

LAPORAN
PROJECT WORK

APLIKASI MANAJEMEN DAN PENCETAKAN RAPOR
(REI)

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dari

SMK Negeri 1 Cimahi



NAMA : HARIZ SUFYAN MUNAWAR

NO. INDUK SISWA : 181113834

SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1
CIMAHI
2020

LEMBAR PENGESAHAN PIHAK SEKOLAH

**APLIKASI MANAJEMEN DAN PENCETAKAN RAPOR
(REI)**

Laporan ini telah disetujui oleh:

Ketua Paket Keahlian,

Pembimbing

AGUS RAHMAWAN

MONA MARANTIKA

NIP.

NIP.

MENGETAHUI:

Kepala SMK Negeri 1 Cimahi

DAUD SALEH

NIP.

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan kegiatan Project Work yang merupakan suatu kewajiban siswa dan siswi tingkat III (tiga) jurusan Rekayasa Perangkat Lunak di SMK Negeri 1 Cimahi yang dilakukan selama kurang lebih 3 bulan.

Setelah melaksanakan kegiatan Project Work, siswa dan siswi tingkat III (tiga) jurusan Rekayasa Perangkat Lunak SMK Negeri 1 Cimahi menyajikan sebuah karya tulis sebagai sebuah laporan tentang apa yang telah dikerjakan dan dipelajari. Pada kesempatan ini, penulis telah menyelesaikan sebuah karya tulis dengan judul “APLIKASI MANAJEMEN RAPOR SISWA”.

Dapat terselesaikannya karya tulis ini tidak lepas dari dukungan dan dorongan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin memberikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan dorongannya, diantaranya:

- 1 Allah SWT, yang karena rahmat dan izin-Nya penulis dapat menyelesaikan kegiatan Project Work ini.
- 2 Orang tua serta keluarga dari penulis yang mendukung penulis dalam bentuk material maupun non-material.
- 3 Drs. Daud Saleh, M.M selaku kepala sekolah di SMK Negeri 1 Cimahi.
- 4 Bapak Agus Rahmawan, selaku Kepala Bengkel di jurusan Rekayasa Perangkat Lunak.
- 5 Ibu Mona Marantika, selaku pembimbing penulis dalam kegiatan Project Work ini.
- 6 Bapak Yuli Pamungkas, S.P., selaku Wali Kelas tingkat III (tiga) Rekayasa Perangkat Lunak A.

- 7 Bapak dan Ibu Guru selaku pengajar dari jurusan Rekayasa Perangkat Lunak.
- 8 Teman-teman kelas serta jurusan Rekayasa Perangkat Lunak.
- 9 Dan semua pihak yang telah ikut serta dalam melancarkan kegiatan Project Work ini.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ini masih memiliki banyak kekurangan, baik dalam aspek penulisan maupun penyampaian. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang telah menyempatkan waktunya untuk membaca karya tulis ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga karya tulis ini dapat menjadi sebuah pembelajaran berharga baik bagi penulis sendiri maupun bagi siapapun yang membacanya.

Cimahi, November 2020

Penulis,

Hariz Sufyan Munawar

DAFTAR ISI

| | |
|----------------------------------|-----|
| KATA PENGANTAR..... | i |
| DAFTAR ISI..... | iii |
| DAFTAR GAMBAR..... | vi |
| DAFTAR TABEL..... | vii |
| BAB 1 PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1. Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| 1.2. Tujuan..... | 2 |
| 1.3. Pembatasan Masalah..... | 2 |
| 1.4. Sistematika Pembahasan..... | 3 |
| BAB 2 LANDASAN TEORI..... | 4 |
| 2.1. Website..... | 4 |
| 2.1.1. Website Dinamis..... | 4 |
| 2.2. HTML..... | 4 |
| 2.3. CSS..... | 5 |
| 2.3.1. Bootstrap..... | 6 |
| 2.4. JavaScript..... | 6 |
| 2.4.1. JQuery..... | 6 |
| 2.4.2. AJaX..... | 7 |
| 2.5. Python..... | 7 |
| 2.5.1. Penulisan Kode..... | 7 |

| | |
|------------------------------|----|
| 2.5.2. Komentar..... | 8 |
| 2.5.3. Variabel..... | 9 |
| 2.5.4. Tipe Data..... | 9 |
| 2.5.5. Operator..... | 11 |
| 2.5.6. Fungsi..... | 14 |
| 2.5.7. Struktur Kontrol..... | 15 |
| 2.5.8. Pip..... | 16 |
| 2.6. Django..... | 17 |
| 2.6.1. Instalasi..... | 17 |
| 2.6.2. Server Lokal..... | 17 |
| 2.6.3. Konsep MTV..... | 19 |
| 2.6.3.1. Model..... | 19 |
| 2.6.3.2. Template..... | 19 |
| 2.6.3.3. View..... | 19 |
| 2.6.4. Django Admin..... | 19 |
| 2.6.5. Django ORM..... | 19 |
| 2.7. Database..... | 19 |
| 2.7.1. DBMS..... | 19 |
| 2.7.1.1. SQLite..... | 19 |
| 2.7.1.2. MongoDB..... | 19 |
| 2.8. Weasyprint..... | 19 |
| 2.9. Web Server..... | 19 |

| | |
|---------------------------------------|----|
| 2.9.1. Gunicorn..... | 19 |
| BAB 3 PEMBAHASAN..... | 20 |
| 3.1. Subheading..... | 20 |
| 3.1.1. Subheading 2..... | 20 |
| 3.1.1.1. Subheading 3..... | 20 |
| BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN..... | 21 |
| 4.1. Subheading..... | 21 |
| 4.1.1. Subheading 2..... | 21 |
| 4.1.1.1. Subheading 3..... | 21 |
| BAB 5 PENUTUP..... | 22 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 22 |
| 5.2. Saran..... | 22 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 23 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Penulisan Kode Python..... | 8 |
| Gambar 2.2 Baris Komentar Python..... | 8 |
| Gambar 2.3 Deklarasi Variabel Python..... | 9 |
| Gambar 2.4 Tipe Data Dalam Python..... | 11 |
| Gambar 2.5 Penulisan Fungsi Dalam Python..... | 14 |
| Gambar 2.6 Fungsi Menggunakan Argumen..... | 14 |
| Gambar 2.7 Struktur Kontrol If..... | 15 |
| Gambar 2.8 Struktur Kontrol While..... | 16 |
| Gambar 2. 9 Struktur Kontrol For..... | 16 |
| Gambar 2.10: Instalasi Django..... | 17 |
| Gambar 2.11: Cek Versi Django..... | 17 |
| Gambar 2.12: Memulai Proyek Django..... | 18 |
| Gambar 2.13: Memulai Server Lokal..... | 18 |
| Gambar 2.14: Halaman Pertama Django..... | 18 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Operator Aritmetika..... | 12 |
| Tabel 2.2 Operator Perbandingan..... | 12 |
| Tabel 2.3 Operator Assignment..... | 13 |
| Tabel 2.4 Operator Logika..... | 13 |
| Table 5 Operator Keanggotaan..... | 13 |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi yang semakin canggih telah memberikan pengaruh yang sangat esar bagi dunia teknologi informasi. Berbagai macam data yang dahulu harus ditulis di media fisik sudah bisa dialihkan ke media digital agar lebih mudah diolah dan diorganisir. Pengolahan data fisik secara konvensional (ditulis di atas kertas) terkadang menyulitkan, memakan waktu lama, dan juga memberikan peluang yang besar akan Human Error.

Misalnya dalam pencatatan nilai siswa, jika ditulis di atas kertas, maka data-data yang tertulis di atasnya akan sangat sulit untuk disalin, dan melakukan kalkulasi pun akan memakan waktu yang cukup lama. Di era komputasi ini, proses pencatatan ke media digital yang dibantu oleh sebuah aplikasi dapat jauh lebih efektif dan efisien.

Contoh lain adalah saat pembagian rapor. Jika kita melakukan pembagian rapor secara konvensional maka jumlah tenaga, sumber daya dan waktu yang diperlukan akan sangat besar. Misalnya seorang walikelas harus melakukan tanda tangan untuk setiap rapor siswa, tetapi jika kita menggunakan sebuah aplikasi untuk melakukan semua tanda tangan itu secara sekaligus maka jumlah tenaga, sumber daya, dan waktu yang diperlukan bisa kita minimalisir menjadi sangat kecil.

Dalam upaya mengkomputerisasi pengolahan dan penyimpanan data nilai siswa, maka dibuat aplikasi untuk menyimpan data tersebut dalam sebuah sistem database dan menggunakan aplikasi berbasis web sebagai antarmuka pengolahan datanya. Dengan demikian, pengguna (walikelas dan staf tata usaha) dapat mengakses aplikasi dan data yang disimpan di suatu

server, serta data dapat disimpan dan diolah secara realtime. Pengguna juga dapat mencetak rapor dalam bentuk PDF sehingga mempermudah proses penandatanganan.

1.2. Tujuan

Tujuan dibuatnya aplikasi ini adalah:

1. Memudahkan pengolahan data nilai siswa.
2. Menyediakan sistem basis data untuk data siswa, nilai, absensi, kelas, jurusan dan sebagainya.
3. Membuat penyimpanan data sekolah menjadi terpusat dan teroganisir.
4. Mencetak rapor dalam bentuk digital (PDF).

1.3. Pembatasan Masalah

Karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis, maka pembahasan akan dibatasi sesuai judul dan apa yang dipelajari. Batasan masalah yang penulis buat meliputi:

1. Sistem aplikasi ini dibuat menggunakan Python web *framework* bernama “Django”.
2. Tampilan aplikasi ini dibuat menggunakan bantuan dari CSS *framework* bernama “Bootstrap”.
3. Pada sistem pencetakan rapor menjadi PDF, aplikasi ini dibantu oleh sebuah *package* bernama “Weasyprint”
4. Untuk mengolah dan mengelola data yang disimpan, aplikasi ini menggunakan SQLite sebagai DBMS pada tahap pengembangan dan MongoDB pada tahap produksi.

5. Aplikasi ini bisa diakses oleh tiga jenis pengguna yaitu walikelas, staf tata usaha dan juga admin.
6. Aplikasi ini dirancang untuk mengimplementasikan pencatatan dan pencetakan rapor untuk sekolah mulai dari tingkat SD sampai SMA atau SMK.
7. Rapor yang dicetak adalah rapor per-semester.

1.4. Sistematika Pembahasan

Laporan ini terdiri atas beberapa bab:

1. Bab 1 Pendahuluan, berisi latar belakang masalah, tujuan dari pemilihan judul, pembatasan masalah, dan sistematika pembahasan.
2. Bab 2 Landasan Teori, berisi teori-teori yang melandasi masalah atau judul yang dibahas.
3. Bab 3 Pembahasan, berisi uraian materi mengenai topik laporan yaitu analisa sistem, analisa kebutuhan data, dan kebutuhan aplikasi itu sendiri. Bab ini juga memuat pembahasan tentang perancangan yang dilakukan untuk membangun aplikasi.
4. Bab 4 Pengujian dan Implementasi,
5. Bab 5 Penutup, berisi kesimpulan dari hasil analisis / rincian pada bab III dan relevansinya dengan teori – teori pada bab II serta saran – saran yang bersifat solusi dan membangun terhadap masalah yang dibahas dalam laporan.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1. Website

Website atau dalam bahasa Indonesia situs web, adalah sekumpulan halaman web yang berada pada satu situs yang sama. Sebuah *website* biasanya diidentifikasi dengan nama *domain* umum dan diterbitkan di setidaknya satu web *server* yang bisa diakses melalui jaringan seperti internet atau jaringan lokal melalui alamat yang biasa disebut dengan *Uniform Resource Locator* (URL).

Halaman web sendiri adalah berkas komputer berisi teks dan format instruksi berbasis *Hypertext Markup Language* (HTML). Halaman web ini diakses dengan protokol komunikasi jaringan bernama *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP) menggunakan semacam aplikasi seperti peramban web, yang menerjemahkan instruksi-instruksi pada berkas teks tersebut menjadi tampilan sebuah halaman web.

2.1.1. Website Dinamis

Berbeda dengan *website* statis yang halaman-halamannya tidak berubah selama *source code*-nya tidak diganti oleh siapapun, isi halaman *website* dinamis baru “ditulis” ketika diminta, membuat isinya dapat berubah-ubah pada waktu yang berbeda, atau ketika diakses oleh orang yang berbeda, dan sebagainya. *Website* seperti ini umumnya digunakan untuk berbagai kebutuhan web seperti, toko *online*, forum, sosial media, web sekolah, dan lain-lain.

2.2. HTML

HTML atau *Hypertext Markup Language*, adalah sebuah bahasa *markup* yang dirancang untuk ditampilkan di sebuah *browser* menjadi

sebuah halaman web. HTML lebih menekankan pada penggambaran komponen-komponen, struktur dan format di dalam halaman web daripada menentukan penampilannya. HTML termasuk kedalam *client-side scripting*, artinya kode HTML dijalankan di sisi pengguna (*browser*).

Elemen HTML digambarkan oleh *tag*, ditulis menggunakan tanda kurung sudut (< >). Kebanyakan *tag* HTML memiliki sebuah *tag* penutup yang memiliki nama yang sama hanya diawali oleh karakter slash (/) sebelum nama *tag*. HTML bukanlah bahasa pemrograman, karena di dalam HTML tidak akan ditemukan struktur yang biasa ditemukan dalam bahasa pemrograman seperti *If*, *Loop*, *variabel*, dan lain-lain. HTML hanya sebuah bahasa struktur yang fungsinya untuk menandai bagian-bagian dari sebuah halaman.

2.3. CSS

Cascading Style Sheet (CSS) merupakan aturan untuk mengatur beberapa komponen dalam sebuah web sehingga akan lebih terstruktur dan seragam. CSS bukan merupakan bahasa pemrograman. Secara singkat, CSS dapat diartikan sebagai kumpulan kode program yang digunakan untuk mendefinisikan desain dari bahasa *markup*, salah satunya adalah HTML. Kegunaan utama CSS adalah untuk mendesain atau mempercantik tampilan halaman *website*. Dengan CSS, seseorang dapat mengubah desain sebuah elemen dalam HTML, misalnya mengubah warna sebuah teks, mengganti ukuran suatu elemen, mengubah warna latar, dan lain lain.

CSS biasanya disimpan dalam dokumen terpisah berekstensi “.css” dan dihubungkan melalui sepenggal kode dalam dokumen bahasa *markup*. Akan tetapi, kita tetap bisa menggunakan CSS tanpa membuat dokumen terpisah. Caranya dengan menyematkan sintaks CSS ke dalam *tag* <style> di dokumen HTML tersebut. Kita juga dapat menyematkan sintaks CSS langsung di dalam atribut style pada suatu tag HTML untuk menerapkan style yang hanya akan digunakan dalam *tag* itu saja.

2.3.1. Bootstrap

Bootstrap adalah sebuah *framework* CSS yang berfokus untuk membuat halaman web kita menjadi responsif. Dengan menggunakan Bootstrap kita hanya tinggal mengetik nama *class* yang dibutuhkan kedalam elemen *tag* HTML. Bootstrap juga menyediakan beberapa komponen yang siap digunakan seperti *navbar*, *form-control*, *dropdown*, dan lain-lain.

2.4. JavaScript

JavaScript dibuat dan didesain selama sepuluh hari oleh Brandan Eich, seorang karyawan Netscape, pada bulan September 1995. Awalnya bahasa pemrograman ini disebut Mocha, kemudian diganti ke Mona, lalu LiveScript sebelum akhirnya resmi menyandang nama JavaScript. Versi pertama dari bahasa ini hanya terbatas di kalangan Netscape saja. Fungsionalitas yang ditawarkan pun terbatas. Namun, JavaScript terus dikembangkan oleh komunitas developer yang tak henti-hentinya mengerjakan bahasa pemrograman ini.

Biasanya JavaScript di-*embed* secara langsung ke halaman *website* atau diarahkan melalui berkas “.js” yang terpisah. JavaScript merupakan bahasa *client-side*.

2.4.1. JQuery

JQuery adalah *library* JavaScript populer. Bahasa pemrograman ini dibuat oleh John Resig, tepatnya pada tahun 2006, untuk memudahkan para pengembang dalam menggunakan dan menerapkan JavaScript di website. JQuery bukanlah bahasa pemrograman yang berdiri sendiri, melainkan bekerja sama dengan JavaScript.

Fungsi utama JQuery adalah untuk menyederhanakan sintaks Javascript yang terkenal rumit dan sulit dipahami. Adanya jQuery juga memudahkan penggunaan Ajax.

2.4.2. AJaX

AJaX adalah singkatan dari *Asynchronous JavaScript and XML*. AjaX memungkinkan kita untuk mengambil konten dari *server back-end* secara *asynchronous*, tanpa perlu me-*refresh* halaman. Dengan menggunakan AjaX, maka pengguna dapat memperbarui konten halaman web tanpa memuat ulang atau *reload*.

2.5. Python

Python diciptakan oleh Guido van Rossum pada awal tahun 1990-an. Nama “Python” bukanlah terinspirasi dari jenis ular melainkan terinspirasi dari sebuah acara sketsa komedi yang ditayangkan di BBC Channel yakni “Monty Python’s Flying Circus”. Tidak seperti bahasa pemrograman lainnya yang banyak dikerjakan dan dirilis oleh perusahaan besar dengan melibatkan para profesional, Python adalah bahasa pemrograman “Open Source” yang artinya, Python dikembangkan secara berkesinambungan oleh ribuan programmer, tester dan user yang kebanyakan bukan ahli IT dari seluruh dunia hingga akhirnya menjadi seperti sekarang.

Versi pertama Python saat pertama kali dirilis adalah versi 0.9.0. Kemudian pada tahun 2000 Python 2.0 dirilis, dan Python teranyar yang dirilis saat laporan ini ditulis adalah versi 3.9 yang dirilis pada Oktober 2020.

2.5.1. Penulisan Kode

Kode Python harus ditulis dalam berkas berekstensi “.py”. Tidak seperti kebanyakan bahasa pemrograman lainnya, Python tidak memerlukan karakter *semicolon* (;) untuk mengakhiri sebuah sintaks. Walaupun *semicolon* dapat digunakan untuk menulis beberapa sintaks dalam satu baris, tetapi menurut *style guide* dalam penulisan kode Python, cara penulisan seperti itu tidak dianjurkan karena akan membuat kode yang ditulis sulit untuk dibaca dan dipahami.

Python juga tidak menggunakan *curly bracket* '{}' untuk membuat blok program. Python menggunakan karakter *colon* (:) dan indentasi (tab atau spasi 2x atau spasi 4x) untuk membuat sebuah blok program. Untuk mencetak suatu output kita hanya tinggal menulis "print".



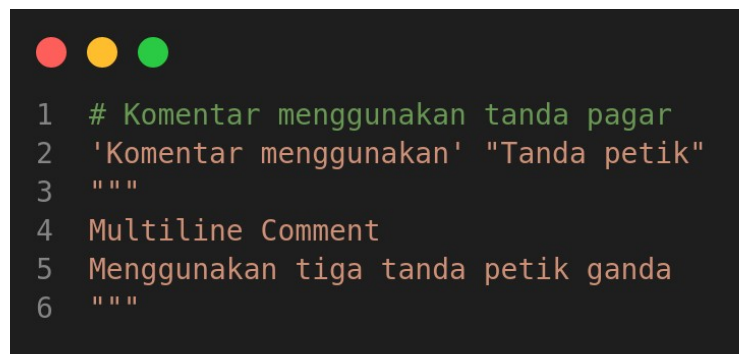
```
1 a = 'foo'
2 b = 'bar';c = 'boo'
3
4 if a == 'foo':
5     print(a)
6     print('hello world');print(b)
```

Gambar 2.1 Penulisan Kode Python

2.5.2. Komentar

Komentar adalah baris kode yang tidak akan dieksekusi. Ada 3 cara untuk menulis komentar pada bahasa pemrograman Python:

1. Menggunakan tanda pagar (#)
2. Menggunakan tanda petik tunggal (') atau tanda petik ganda (")
3. Multiline Comment, menggunakan tiga tanda petik ganda (""")



```
1 # Komentar menggunakan tanda pagar
2 'Komentar menggunakan' "Tanda petik"
3 """
4 Multiline Comment
5 Menggunakan tiga tanda petik ganda
6 """
```

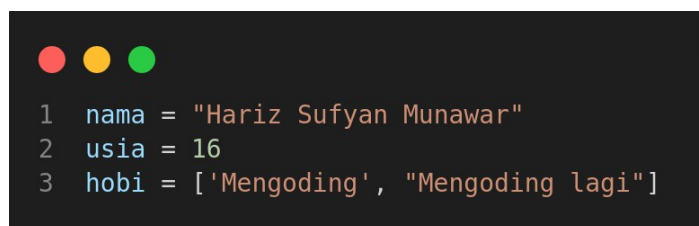
Gambar 2.2 Baris Komentar Python

2.5.3. Variabel

Variabel adalah lokasi memori yang dicadangkan untuk menyimpan nilai-nilai. Variabel menyimpan data yang dilakukan selama program dieksekusi, yang nantinya isi dari variabel tersebut dapat diubah oleh operasi-operasi tertentu pada program yang menggunakan variabel. Di dalam bahasa pemrograman Python, variabel mempunyai sifat dinamis, artinya variabel Python tidak perlu dideklarasikan tipe data tertentu dan variabel Python dapat diubah saat program dijalankan.

Penulisan pengidentifikasi variabel Python juga memiliki aturan tertentu, yaitu:

1. Karakter pertama harus berupa huruf atau garis bawah
2. Karakter selanjutnya dapat berupa huruf, garis bawah, atau angka
3. Karakter pada nama variabel bersifat case-sensitive. Artinya huruf kecil dan huruf besar adalah karakter yang berbeda. Sebagai contoh, variabel “fooBar” dan “foobar” adalah dua variabel yang berbeda.

A screenshot of a code editor with a dark background and three colored circles (red, yellow, green) in the top left corner. It shows three lines of Python code: 1 nama = "Hariz Sufyan Munawar", 2 usia = 16, and 3 hobi = ['Mengoding', "Mengoding lagi"].

```
1 nama = "Hariz Sufyan Munawar"
2 usia = 16
3 hobi = ['Mengoding', "Mengoding lagi"]
```

Gambar 2.3 Deklarasi Variabel Python

2.5.4. Tipe Data

Dalam bahasa pemrograman, tipe data adalah klasifikasi data yang mengenalkan kompilator atau penerjemah bagaimana kita sebagai programmer bermaksud untuk menggunakan suatu data.

Berikut adalah macam-macam tipe data yang ada di dalam bahasa pemrograman Python:

1. Boolean

Boolean hanya menyatakan True atau False. Tipe data ini biasanya digunakan untuk struktur kontrol. Cara membuat variabel *boolean* adalah dengan menulis True atau False saat pendeklarasian variabel, perhatikan cara penulisannya karena Python hanya menerima True atau False.

2. String

String adalah tipe data yang menyatakan karakter atau kalimat bisa berupa huruf, angka, atau simbol-simbol lain. Cara membuat variabel *string* adalah dengan menulis teks yang diapit oleh tanda petik tunggal (') maupun tanda petik ganda (").

3. Integer

Integer menyatakan bilangan bulat. Dibuat dengan menulis angka pada saat pendeklarasian variabel.

4. Float

Float adalah tipe bilangan desimal. Dibuat layaknya *integer* tetapi dapat menerima tanda titik dan angka dibelakang tanda titik.

5. List

List atau lebih dikenal sebagai *array* di berbagai bahasa pemrograman, adalah sebuah tipe data yang dapat menampung berbagai macam *value* dari tipe data apa saja dan isinya bisa lebih dari satu. Dideklarasikan menggunakan tanda kurung siku "["].

6. Tuple

Tuple adalah tipe data seperti *list* yang isinya tidak dapat diubah setelah pendeklarasian. Kelebihan dari tipe data ini dibanding *list* adalah penggunaan memorinya yang jauh lebih kecil. Dideklarasikan menggunakan tanda kurung “()”.

7. Dictionary

Dictionary adalah sebuah tipe data yang menyimpan data secara berpasangan dalam bentuk berupa *key* dan *value*.

8. None

None adalah tipe data yang digunakan untuk menyatakan bahwa sebuah variabel tidak memiliki nilai atau NULL. Tipe data ini akan mengembalikan False jika digunakan untuk sebuah ekspresi.



```
1 hidup = True # Boolean
2 nama_depan = "Hariz" # String
3 nama_belakang = 'Munawar'
4 usia = 16 # Integer
5 tinggi = 170.5 # Float
6 nama_lengkap = [nama_depan, nama_belakang] # List
7 nomor_induk = ('181113834', '0040172372') # Tuple
8 profil = {'nama': nama_lengkap, 'kelas': '12 RPL A'} # Dictionary
9 nama_peliharaan = None # None
```

Gambar 2.4 Tipe Data Dalam Python

2.5.5. Operator

Operator digunakan untuk melakukan operasi seperti memanipulasi, melakukan perbandingan, memberikan nilai dan lain lain kepada suatu value. Berikut adalah *operator* yang terdapat dalam bahasa pemrograman Python.

Tabel 2.1 Operator Aritmetika

| Nama | Contoh | Hasil |
|-----------------------|----------|---|
| <i>Addition</i> | $X + Y$ | Jumlah dari X ditambah Y |
| <i>Subtraction</i> | $X - Y$ | Jumlah dari X dikurang Y |
| <i>Multiplication</i> | $X * Y$ | Jumlah dari X dikali Y |
| <i>Division</i> | X / Y | Jumlah dari X dibagi Y |
| <i>Modulus</i> | $X \% Y$ | Sisa pembagian dari X dibagi Y |
| <i>Exponentiation</i> | $X ** Y$ | Jumlah dari X pangkat Y |
| <i>Floor Division</i> | $X // Y$ | Jumlah dari X dibagi Y, dibulatkan kebawah |

Tabel 2.2 Operator Perbandingan

| Nama | Contoh | Hasil |
|-------------------------------------|----------|--|
| <i>Equal</i> | $X == Y$ | True, jika nilai X sama dengan Y |
| <i>Not Equal</i> | $X != Y$ | True, jika nilai X tidak sama dengan Y |
| <i>Greater Than</i> | $X > Y$ | True, jika nilai X lebih besar dari Y |
| <i>Less Than</i> | $X < Y$ | True, jika nilai X lebih kecil dari Y |
| <i>Greater Than or Equal To</i> | $X >= Y$ | True, jika nilai X lebih besar atau sama dengan Y |
| <i>Less Than or Equal To</i> | $X <= Y$ | True, jika nilai X lebih kecil atau sama dengan Y |

Tabel 2.3 Operator Assignment

| Operator | Contoh | Sama Dengan |
|----------|---------|-------------|
| = | X = 5 | X = 5 |
| += | X += 5 | X = X + 5 |
| -= | X -= 5 | X = X - 5 |
| *= | X *= 5 | X = X * 5 |
| /= | X /= 5 | X = X / 5 |
| %= | X %= 5 | X = X % 5 |
| //= | X //= 5 | X = X // 5 |
| **= | X **= 5 | X = X ** 5 |

Tabel 2.4 Operator Logika

| Operator | Contoh | Hasil |
|----------|-------------------|---|
| and | X == 1 and Y == 2 | True, jika nilai X adalah 1 dan nilai Y adalah 2 |
| or | X == 1 or Y == 2 | True, jika nilai X adalah 1 atau nilai Y adalah 2 |
| not | not X == 1 | True, jika nilai X bukanlah 1 |

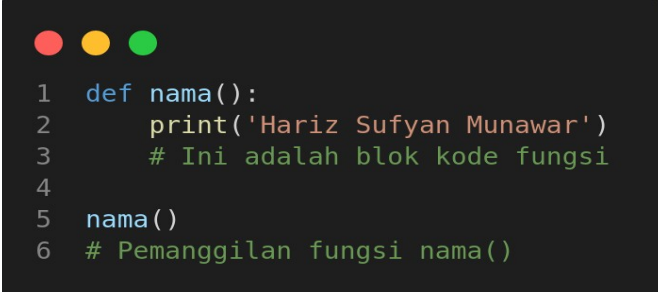
Table 5 Operator Keanggotaan

| Operator | Contoh | Hasil |
|----------|----------------------|--|
| in | X in [1, 'ok', True] | True, jika nilai X adalah Integer 1 atau String 'ok' atau Boolean True |
| not in | X not in [2, 'rei'] | True, jika nilai X bukanlah Integer |

| | | |
|--|--|---------------------|
| | | 2 atau String 'rei' |
|--|--|---------------------|

2.5.6. Fungsi

Fungsi adalah serangkaian kode yang setelah ditulis sekali dapat dijalankan berkali-kali dengan memanggil nama fungsinya. Aturan penulisan nama fungsi sama dengan penulisan nama variabel, namun diawali dengan keyword “def” lalu diikuti kurung buka dan kurung tutup. Kode yang akan menjadi bagian fungsi haruslah sebuah blok kode.



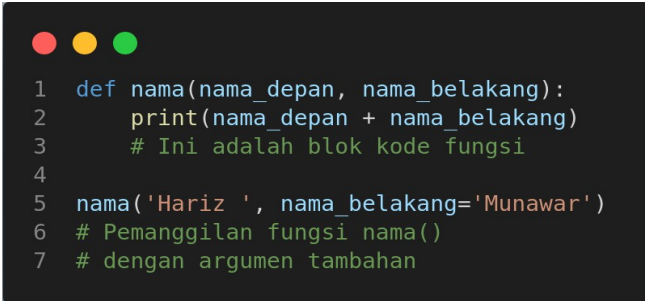
```

1  def nama():
2      print('Hariz Sufyan Munawar')
3      # Ini adalah blok kode fungsi
4
5  nama()
6  # Pemanggilan fungsi nama()

```

Gambar 2.5 Penulisan Fungsi Dalam Python

Fungsi dapat memiliki argumen, yaitu nilai yang diberikan ketika kita memanggil fungsi tersebut. Argumen ditulis di dalam tanda kurung setelah nama fungsi, dan dipisah dengan koma jika jumlah argumen lebih dari satu. Pada saat kita memanggil fungsi dan memberikan argumen, kita harus memberikan nilai argumen sesuai urutan kecuali kita menulis secara langsung argumen apa yang akan diberi nilai.



```

1  def nama(nama_depan, nama_belakang):
2      print(nama_depan + nama_belakang)
3      # Ini adalah blok kode fungsi
4
5  nama('Hariz ', nama_belakang='Munawar')
6  # Pemanggilan fungsi nama()
7  # dengan argumen tambahan

```

Gambar 2.6 Fungsi Menggunakan Argumen

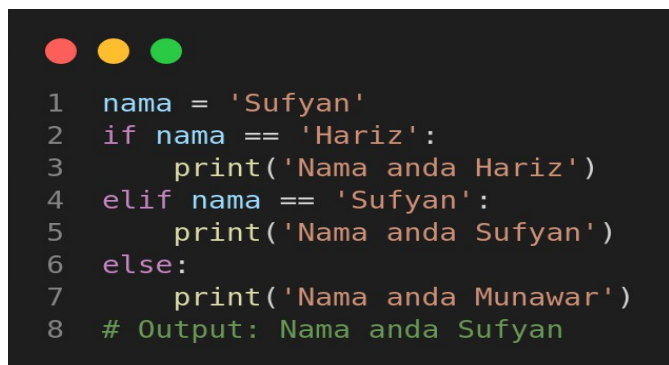
2.5.7. Struktur Kontrol

Perintah kode Python dijalankan secara berurutan, dimulai pada baris pertama kemudian ke baris berikutnya sampai dengan baris akhir. Namun, bagian-bagian kode dapat dijalankan hanya pada kondisi tertentu atau diulang hingga kondisi tertentu dengan menggunakan *control statement*. Seperti fungsi, bagian dari *control statement* juga wajib merupakan blok kode.

1. If

Struktur kontrol *if* dapat mengatur kode apa yang dijalankan berdasarkan nilai dari variabel yang diberikan. Kode dalam blok *if* akan dijalankan jika value dari *expression*-nya bernilai True.

Struktur kontrol *if* dapat diikuti dengan *elif* dan atau *else*. Jika blok *if* tidak dijalankan karena *expression*-nya tidak bernilai True, *expression* pada *elif* akan dicek dan kode pada bloknya akan dijalankan jika *expression*-nya bernilai True. Jika semua *expression* tidak ada yang bernilai True, maka kode pada blok *else* yang akan dijalankan. Dalam satu struktur “if”, hanya diperbolehkan ada satu statement *if* dan *else* sedangkan untuk statement *elif* tidak terbatas.

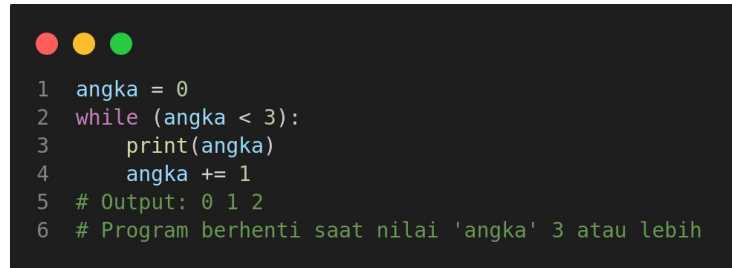


```
1  nama = 'Sufyan'
2  if nama == 'Hariz':
3      print('Nama anda Hariz')
4  elif nama == 'Sufyan':
5      print('Nama anda Sufyan')
6  else:
7      print('Nama anda Munawar')
8  # Output: Nama anda Sufyan
```

Gambar 2.7 Struktur Kontrol If

2. While

Struktur kontrol *while* adalah bentuk perulangan. Kode dalam bloknya akan terus diulang sampai *expression*-nya bernilai False atau diinstruksikan untuk berhenti menggunakan *keyword break*.

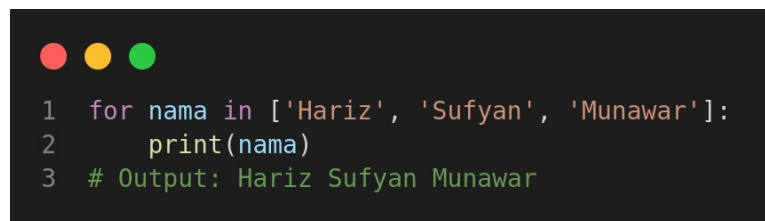


```
1 angka = 0
2 while (angka < 3):
3     print(angka)
4     angka += 1
5 # Output: 0 1 2
6 # Program berhenti saat nilai 'angka' 3 atau lebih
```

Gambar 2.8 Struktur Kontrol While

3. For

Struktur kontrol *for* juga merupakan struktur perulangan. *For* dalam Python lebih terfokus untuk melakukan iterasi terhadap rentetan data (list, tuple, dictionary, dll).



```
1 for nama in ['Hariz', 'Sufyan', 'Munawar']:
2     print(nama)
3 # Output: Hariz Sufyan Munawar
```

Gambar 2. 9 Struktur Kontrol For

2.5.8. Pip

Pip adalah sebuah *package manager* untuk bahasa pemrograman Python. Fungsi dari *package manager* sendiri adalah untuk memasang, memperbarui dan menghapus *package*. Beberapa contoh dari *package* Python yang penulis gunakan dalam aplikasi ini adalah *django*, *weasyprint*, *whitenoise*, dan lain-lain.

2.6. Django

Django adalah sebuah *framework full-stack* untuk membuat aplikasi web dengan bahasa pemrograman Python. *Full-stack* artinya, django meliputi sisi *front-end* dan juga *back-end*. Django dibuat pada tahun 2003 oleh Simon Wilison dan Adrian Holovaty. Nama django sendiri diambil dari nama seorang gitaris kebangsaan Belgia dan Perancis yaitu, Django Reinhardt.

Django merupakan *framework* yang populer karena memiliki banyak keunggulan dibanding *framework-framework* lain, diantaranya:

1. Django ditulis menggunakan bahasa Python

Django ditulis menggunakan bahasa Python yang notabene merupakan bahasa pemrograman yang mudah dipahami. Python juga memiliki kegunaan yang sangat luas dalam dunia pemrograman seperti *data science* atau *machine learning*, dengan menggunakan django kita bisa dengan mudah mengintegrasikan semua proyek berbasis Python kedalam aplikasi web kita.

2. Prinsip KISS dan DRY sangat dijunjung tinggi

Django sangat menekankan prinsip KISS (Keep It Short and Simple) dan DRY (Dont Repeat Yourself). KISS berarti kode django yang ditulis harus singkat dan mudah dimengerti. Sedangkan DRY berarti kita tidak boleh melakukan hal yang sama berulang kali, gunakan fungsi agar kita tidak mengulang kode dan agar kode lebih singkat.

3. Mempunyai *built-in* ORM yang *powerful*

ORM (Object Relational Mapper) adalah sebuah fungsi yang dapat kita gunakan sebagai pengganti SQL pada saat kita mengakses *database*. Kelebihan ORM dibandingkan dengan kita menggunakan SQL secara langsung adalah, ORM lebih sederhana dan karena

ORM merupakan sebuah fungsi Python, kita bisa dengan mudah memanipulasi data baik yang didapat atau akan dikirimkan menuju *database*.

4. Django Admin

Django memiliki sebuah halaman admin yang otomatis dan mudah untuk dikostumisasi.

2.6.1. Instalasi

Sama seperti *package* Python lain, django di-*install* menggunakan bantuan pip. Caranya adalah dengan mengetik “pip install django” atau “pip3 install django” pada command line atau terminal.

```
(test-env) munawar@Munawar-134:~/Desktop$ pip3 install django
Collecting django
  Using cached Django-3.1.5-py3-none-any.whl (7.8 MB)
Collecting asgiref<4,>=3.2.10
  Using cached asgiref-3.3.1-py3-none-any.whl (19 kB)
Collecting pytz
  Using cached pytz-2020.5-py2.py3-none-any.whl (510 kB)
Collecting sqlparse>=0.2.2
  Using cached sqlparse-0.4.1-py3-none-any.whl (42 kB)
Installing collected packages: asgiref, pytz, sqlparse, django
Successfully installed asgiref-3.3.1 django-3.1.5 pytz-2020.5 sqlparse-0.4.1
```

Gambar 2.10: Instalasi Django

Jika django sudah terpasang, kita bisa mengecek versi apa yang digunakan dengan mengetik “django-admin --version”. Akan muncul nomor versi jika django memang sudah terpasang dengan benar.

```
(test-env) munawar@Munawar-134:~/Desktop$ django-admin --version
3.1.5
```

Gambar 2.11: Cek Versi Django

2.6.2. Server Lokal

Sebelum menjalankan *server* lokal kita perlu membuat proyek terlebih dahulu. Cara membuat proyek django adalah dengan mengetik

“django-admin startproject <namaprojek>” pada command line atau terminal.

```
(test-env) munawar@Munawar-134:~/Desktop$ django-admin startproject REI
```

Gambar 2.12: Memulai Proyek Django

Jika proyek berhasil dibuat, maka akan muncul folder dengan nama proyek. Lalu untuk menjalankan *server* lokal kita harus masuk kedalam folder tadi dan mengetik “python manage.py runserver” atau “python3 manage.py runserver” pada command line atau terminal.

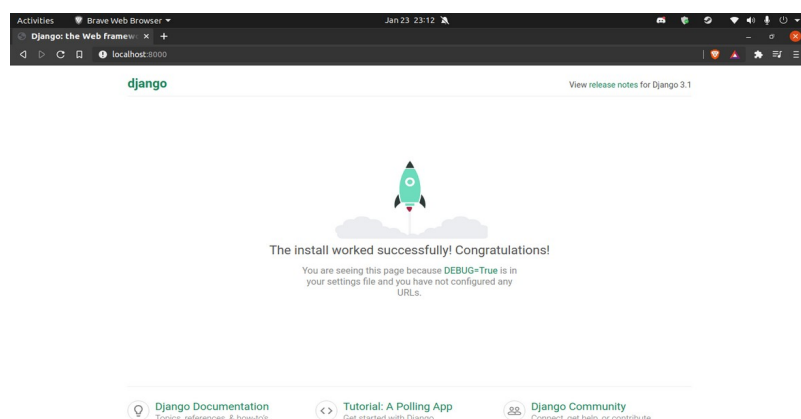
```
(test-env) munawar@Munawar-134:~/Desktop$ cd REI/
(test-env) munawar@Munawar-134:~/Desktop/REI$ python3 manage.py runserver
Watching for file changes with StatReloader
Performing system checks...

System check identified no issues (0 silenced).

You have 18 unapplied migration(s). Your project may not work properly until
you apply the migrations for app(s): admin, auth, contenttypes, sessions.
Run 'python manage.py migrate' to apply them.
January 23, 2021 - 16:10:12
Django version 3.1.5, using settings 'REI.settings'
Starting development server at http://127.0.0.1:8000/
Quit the server with CONTROL-C.
```

Gambar 2.13: Memulai Server Lokal

Lalu kita bisa membuka *browser* dan mengakses “localhost:8000” atau “127.0.0.1:8000”. Jika semua berjalan sesuai dengan yang kita harapkan maka kita akan melihat halaman ini.



Gambar 2.14: Halaman Pertama Django

2.6.3. Konsep MTV

Setiap *framework* pasti memiliki sebuah arsitektur agar alur kerja dari *framework* dapat berjalan dengan maksimal. Kebanyakan web *framework* lain mengadopsi arsitektur MVC (Model View Template), sedangkan django mengadopsi arsitektur yang diberi nama MTV (Model Template View). Konsep MTV adalah konsep yang membagi komponen-komponen utama dalam membangun sebuah website menjadi 3 bagian.

2.6.3.1. Model

Model adalah bagian yang berhubungan erat dengan basis data. Bagian ini berisi tentang bagaimana skema basis data yang nantinya akan dibuat, apa saja yang harus dilakukan ketika sebuah data akan dimasukkan kedalam atau dihapus dari *record* basis data, bagaimana cara memvalidasi data yang akan dimasukkan kedalam *record* basis data, dan lain-lain.

2.6.3.2. Template

Template adalah bagian yang menentukan bagaimana hasil atau tampilan yang akan diterima oleh *user*. Bagian ini biasanya berisi *script client-side* seperti HTML, CSS dan JavaScript.

2.6.3.3. View

View adalah bagian yang dapat mengakses Model dan Template. Bisa dibilang View adalah bagian yang menghubungkan kedua komponen tadi. View biasanya berisi dengan logika yang bermaksud untuk mengolah data yang diterima dari Model agar bisa dikirimkan menuju Template.

2.7. Database

Database (basis data) didefinisikan sebagai sekumpulan data yang saling berhubungan, disimpan dengan minimum redundansi untuk melayani banyak aplikasi secara optimal. Basis data merupakan sistem yang terdiri atas kumpulan file atau tabel yang saling berhubungan dan *Database Management System* (DBMS) yang memungkinkan beberapa pemakai untuk mengakses dan manipulasi file-file tersebut.

2.7.1. SQL

Structured Query Language (SQL) adalah bahasa *query* yang dirancang untuk pengambilan informasi tertentu dari database. Bahasa *query* merupakan bahasa yang digunakan untuk memanipulasi data di DBMS. Hal ini berlaku baik untuk memasukkan, merubah, atau menghapusnya. Perintah dasar SQL dibagi kedalam tiga jenis.

1. Data Definition Language (DDL)

Jenis perintah dasar yang pertama adalah *Data Definition Language* atau biasa disingkat dengan DDL. Perintah dasar ini sebenarnya merupakan perintah paling mendasar dari bahasa SQL. Tujuannya untuk membuat struktur sebuah database. Perintah-perintah yang termasuk kedalam DDL adalah:

1. Create, sebuah perintah yang digunakan ketika membuat sebuah basis data baru, baik itu berupa tabel baru atau sebuah kolom baru.
2. Alter, digunakan untuk mengubah struktur tabel yang sebelumnya sudah ada, seperti nama tabel, penambahan kolom, mengubah, maupun menghapus kolom serta menambahkan atribut lainnya.

3. Rename, digunakan untuk mengubah sebuah nama di sebuah tabel ataupun kolom yang ada.
4. Drop, digunakan untuk menghapus baik itu berupa *database*, tabel maupun kolom hingga index.
5. Show, digunakan untuk menampilkan tabel atau *databases* yang ada.

2. Data Manipulation Language (DML)

Yang kedua adalah *Data Manipulation Language* (DML). Perintah SQL ini bertujuan untuk memanipulasi data yang ada dalam sebuah database. Ada 4 perintah yang termasuk kedalam DML.

1. Insert, digunakan untuk memasukkan sebuah *record* baru kedalam sebuah tabel.
2. Select, digunakan untuk menampilkan atau mengambil data dari satu atau lebih tabel dalam sebuah *database*.
3. Update, digunakan untuk memperbarui data. Contohnya saat ada kesalahan pada proses Insert data, daripada melakukan proses Delete lalu melakukan insert ulang, menggunakan Update jauh lebih sederhana.
4. Delete, digunakan untuk menghapus *record* yang ada di dalam sebuah tabel.

3. Data Control Language (DCL)

Perintah dasar berikutnya adalah *Data Control Language* atau DCL. Perintah SQL ini digunakan untuk mengatur hak apa saja yang dimiliki oleh pengguna. Baik itu hak terhadap

sebuah *database* ataupun pada tabel maupun *field* yang ada. Ada 2 perintah dasar yang termasuk kedalam DCL.

1. Grant, digunakan ketika admin database ingin memberikan hak akses ke *user* lainnya. Tentu pemberian hak akses ini dapat dibatasi atau diatur. Dalam hal ini admin pun dapat memberikan akses mengenai perintah dalam DML di atas.
2. Revoke, digunakan untuk mencabut maupun menghapus hak akses seorang pengguna yang awalnya diberikan akses oleh admin database melalui perintah Grant sebelumnya.

2.7.2. DBMS

Database Management System (DBMS) adalah suatu sistem atau *software* yang dirancang khusus untuk mengelola suatu basis data dan menjalankan operasi terhadap data yang diminta oleh banyak pengguna. DBMS merupakan perantara untuk *user* dengan basis data.

2.7.2.1. SQLite

SQLite adalah *software library* yang menerapkan *engine database* SQL secara mandiri, tanpa memerlukan *server*, tanpa perlu melakukan konfigurasi, dan bersifat transaksional. SQLite adalah *engine database* SQL yang paling banyak digunakan di dunia. SQLite adalah sebuah *engine database* SQL yang langsung tertanam atau pada aplikasi. Tidak seperti kebanyakan *database* SQL lainnya, SQLite tidak memiliki *server* yang terpisah dari aplikasi. SQLite membaca dan menulis langsung ke *file disk* biasa.

2.7.2.2. MongoDB

MongoDB merupakan salah satu jenis database NoSQL yang berbasis dokumen dengan format JSON. MongoDB didirikan oleh Kevin Ryan, Dwight Meriman, Eliot Horowitz yang kini tergabung dalam MongoDB Inc. Dan masing-masing memiliki peran dan jabatan yang sangat penting yakni Kevin Ryan yang tengah menjabat sebagai board member. Kemudian Dwight berkedudukan sebagai chairman serta Eliot Horowitz dengan jabatan CTO.

Keunggulan dari MongoDB ini adalah dalam sistem penyimpanan data tidak lagi menggunakan tabel. Akan tetapi, menggunakan dokumen terstruktur layaknya JSON karena telah menggunakan JavaScript. Sehingga performa yang dihasilkan oleh MongoDB akan lebih cepat. MongoDB juga menggunakan *cloud based server*, sehingga kita tidak memerlukan *server* lokal untuk mengakses *database*.

2.8. Weasyprint

Weasyprint adalah sebuah *visual rendering engine* untuk HTML dan CSS yang dapat melakukan ekspor kedalam bentuk PDF atau PNG. Untuk menginstall Weasyprint kita hanya tinggal menulis “pip install weasyprint” atau “pip3 install weasyprint” pada command line atau terminal.

2.9. Web Server

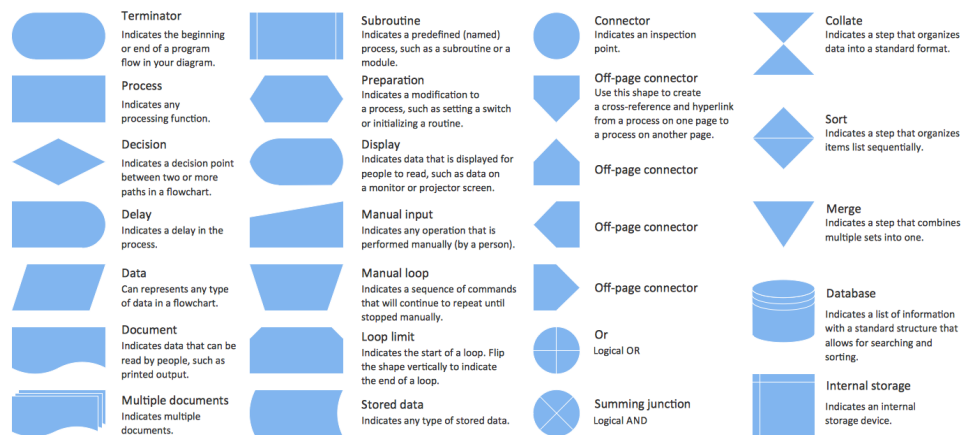
Server atau *web server* adalah sebuah *software* yang memberikan layanan berbasis data dan berfungsi menerima permintaan dari HTTP atau HTTPS pada klien yang dikenal dan biasanya kita kenal dengan nama *web browser* (Mozilla Firefox, Google Chrome) dan untuk mengirimkan kembali hasil dalam bentuk beberapa halaman web dan pada umumnya akan berbentuk dokumen HTML.

2.9.1. Gunicorn

Green Unicorn (Gunicorn), merupakan sebuah HTTP Server untuk Python yang berbasis “web server gateway interface” atau WSGI dan dikhususkan untuk lingkungan *Unix-like*. Gunicorn dapat berinteraksi dengan berbagai macam web *server*. Gunicorn juga memiliki kompatibilitas yang tinggi dengan berbagai macam web *framework* berbasis WSGI seperti Django, Flask, Falcon, dan lainnya.

2.10. Flowmap

Flowmap (peta alir) adalah bagan yang menggambarkan aliran kerja dari sebuah prosedur. *Flowmap* merupakan pengembangan dari *flowchart*, namun pada *flowmap* lebih dijelaskan tokoh-tokoh yang menjalankan suatu pekerjaan. Ada beberapa simbol yang digunakan dalam *flowmap*, berikut adalah sedikit penjelasan dari beberapa simbol pada *flowmap*.











Gambar 2.15: Simbol-Simbol Flowmap

2.11. Data Flow Diagram

Data Flow Diagram (Diagram Alur Data) atau disingkat DFD adalah diagram yang menggambarkan alur data dalam sebuah sistem informasi. Sebuah DFD menggambarkan data macam apa yang menjadi *input* dan *output* dari sebuah sistem, dari mana data tersebut datang dan kemana data tersebut akan disalurkan, serta dimana data tersebut akan disimpan.

DFD dipecah menjadi beberapa level, dimulai dari diagram konteks yang bentuknya sederhana, hanya berisi satu notasi proses yang mencakup seluruh sistem dan hubungannya dengan entitas luar. Kemudian DFD dipecah menjadi level 0, dimana notasi proses sistem diuraikan menjadi proses-proses utama. Diagram masih bisa terus dipecah, menjelaskan lagi proses-proses yang ada. Umumnya penggambaran DFD tidak lebih dari level 2.

Dalam menggambar DFD ada beberapa gaya notasi. Salah satunya, yang disebut notasi Yourdon/DeMarco, menggambarkan simbol-simbol DFD dengan sebagai berikut: lingkaran untuk proses, garis atas dan garis bawah untuk tempat penyimpanan data, persegi panjang untuk entitas luar, dan anak panah untuk alur data.

| Notation | Yourdon and Coad | Gane and Sarson |
|-----------------|---|---|
| External Entity |  |  |
| Process |  |  |
| Data Store |  |  |
| Data Flow |  |  |










Gambar 2.16: Simbol-Simbol DFD

2.12. Entity Relation Diagram

Entity Relation Diagram (ERD) adalah suatu model yang digambar untuk menjelaskan struktur dan hubungan antar data dalam basis data

berdasarkan objek-objek dasar data yang mempunyai hubungan antar relasi. Pada dasarnya ada 3 komponen yang digunakan, yaitu:

1. Entitas, merupakan objek yang mewakili sesuatu yang nyata dan dapat dibedakan dari sesuatu yang lain. Simbol dari entitas ini biasanya digambarkan dengan persegi panjang.
2. Atribut, setiap entitas pasti mempunyai elemen yang disebut atribut yang berfungsi untuk mendeskripsikan karakteristik dari entitas tersebut. Isi dari atribut mempunyai sesuatu yang dapat mengidentifikasi isi elemen satu dengan yang lain. Gambar atribut diwakili oleh simbol elips.
3. Relasi, adalah hubungan antara sejumlah entitas yang berasal dari himpunan entitas yang berbeda.

| <u>Notasi</u> | <u>Arti</u> |
|--|-----------------------------|
| 1.  | 1. Entity |
| 2.  | 2. Weak Entity |
| 3.  | 3. Relationship |
| 4.  | 4. Identifying Relationship |
| 5.  | 5. Atribut |
| 6.  | 6. Atribut Primary Key |
| 7.  | 7. Atribut Multivalued |
| 8.  | 8. Atribut Composite |
| 9.  | 9. Atribut Derivatif |

Gambar 2.17: Simbol-Simbol ERD

BAB 3

PEMBAHASAN

3.1. Subheading

3.1.1. Subheading 2

3.1.1.1. Subheading 3

BAB 4

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1. Subheading

4.1.1. Subheading 2

4.1.1.1. Subheading 3

BAB 5

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

5.2. Saran

DAFTAR PUSTAKA