

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Teori Pendukung

2.1.1. Penelitian Sebelumnya

Pengajuan judul skripsi merupakan tahap awal dalam proses pembuatan skripsi, di PT tempat peneliti terdahulu yaitu STMIK Dipanegara Makassar sendiri proses pengajuan judul skripsi masih dilakukan secara manual. Pengajuan judul skripsi masih menggunakan form kertas dan antara satu pihak dengan pihak lain yang terlibat dalam proses ini harus bertatap muka secara langsung, sehingga membutuhkan waktu untuk bisa menyelesaikan tahap pertama ini. Mahasiswa mengajukan judul skripsi dengan menyerahkan draf judul untuk selanjutnya diproses dan ditentukan hasilnya, baik diterima, ditolak, maupun diterima dengan perbaikan. Untuk itu, pada tugas akhir sebelumnya dibuat sistem informasi pengajuan judul skripsi berbasis website dimana pengajuan judul yang dilakukan mahasiswa dilakukan secara online. Sistem ini akan digunakan oleh 3 jenis user yakni Mahasiswa, pihak Jurusan dan BAAK. Cara kerja dari sistem ini nantinya pihak jurusan dapat memberi komentar/respon untuk setiap judul yang telah diajukan dan mahasiswa dapat melakukan monitoring judul mereka menggunakan sistem untuk melihat penentuan judul mereka (Annah, dkk, 2019).

2.1.2. Sistem

Sistem adalah suatu prosedur atau elemen yang saling berhubungan satu sama lain dimana dalam sebuah sistem terdapat suatu masukan, proses dan keluaran, untuk mencapai tujuan yang diharapkan. (Mulyanto, 2009).

Menurut Efraim Turban, Jay E. Aronson dan Ting - Peng Liang (2005), sistem adalah kumpulan objek seperti orang, sumber daya, konsep, dan prosedur yang dimaksudkan untuk melakukan suatu fungsi yang dapat diidentifikasi atau untuk melayani suatu tujuan. Berdasarkan prosedur, sebuah sistem merupakan suatu jaringan kerja dari prosedur - prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama - sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran tertentu. (Kosasi, 2002).

Sukaria Sinulingga (2008) berpendapat bahwa, sebuah sistem didefinisikan sebagai seperangkat elemen yang membentuk satu kesatuan (*unity*), mempunyai hubungan fungsional (*functional relationship*) dan kesatuan tujuan. (Rosnani, 2014).

2.1.3. Definisi Keputusan

Adapun pengertian keputusan menurut para ahli (Hasan, 2002) yaitu :

Menurut James A.F.Stoner, keputusan adalah pemilihan di antara alternatif - alternatif. Definisi ini mengandung tiga pengertian yaitu :

1. Ada pilihan atas dasar logika atau pertimbangan.
2. Ada beberapa alternatif yang harus dan dipilih salah satu yang terbaik.
3. Ada tujuan yang ingin dicapai, dan keputusan itu makin mendekatkan pada tujuan tersebut.

Menurut *Ralp C. Davis*, keputusan adalah hasil pemecahan masalah yang dihadapinya dengan tegas. Suatu keputusan merupakan jawaban yang pasti terhadap suatu pertanyaan. Keputusan harus dapat menjawab pertanyaan tentang apa yang dibicarakan dalam hubungannya dengan perencanaan. Keputusan dapat pula berupa tindakan terhadap pelaksanaan yang sangat menyimpang dari rencana semula.

Dari pengertian-pengertian keputusan di atas, dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa keputusan merupakan suatu pemecahan masalah sebagai suatu hukum situasi yang dilakukan melalui pemilihan satu alternatif dari beberapa alternatif.

2.1.4. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pertama kali dikenalkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah Managemen Decision System (Sprague Jr. dan Carlson, 1982). SPK adalah sistem berbasis computer yang interaktif, yang membantu pengambilan keputusan yang memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tak terstruktur dan semi terstruktur (Turban, Liang dan Aronson, 2005).

SPK tidak dimaksudkan untuk mengotomatisasikan pengambilan keputusan, akan tetapi SPK memberikan perangkat yang interaktif yang memungkinkan perangkat tersebut melakukan berbagai analisis menggunakan model atau data yang tersedia sehingga memberikan alternatif keputusan (Saragih, 2013).

2.1.5. Konsep Sistem Pendukung Keputusan

Konsep Sistem pendukung keputusan pertama kali dikenalkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael Scott Morton, dan didefinisikan sebagai sistem berbasis komputer interaktif, yang membantu para pengambil keputusan untuk menggunakan data dan berbagai model untuk memecahkan masalah-masalah tidak terstruktur. (Turban *et al.* 2005).

Sistem pendukung keputusan selanjutnya dikenal dengan istilah “*Management Decision System*”. Sistem pendukung keputusan dirancang

untuk menunjang seluruh tahapan pembuatan keputusan, yang dimulai dari tahap mengidentifikasi masalah, memilih data yang relevan, menentukan pendekatan yang digunakan dalam proses pembuatan keputusan, sampai pada kegiatan mengevaluasi pemilihan alternatif. (Kosasi, 2002).

Istilah sistem pendukung keputusan mengacu pada suatu sistem yang memanfaatkan dukungan komputer dalam proses pengambilan keputusan. Untuk memberikan pengertian yang lebih mendalam di bawah ini akan diuraikan beberapa definisi mengenai sistem pendukung keputusan, yang dikemukakan oleh berbagai ahli, yaitu :

Little (1970), mendefinisikan sistem pendukung keputusan sebagai model dari sekumpulan prosedur untuk melakukan pengolahan data dengan tujuan membantu manajer dalam pembuatan keputusan spesifik. Little berpendapat penerapan sistem pendukung keputusan hanya akan berhasil bila sistem tersebut bersifat sederhana, mudah digunakan, mudah melakukan pengawasan, mudah melakukan adaptasi terhadap perubahan lingkungan dan mudah melakukan kegiatan komunikasi dengan berbagai entiti. (Kusrini, 2007).

Man dan Watson memberikan definisi sistem pendukung keputusan merupakan suatu sistem interaktif, yang membantu pengambil keputusan melalui penggunaan data dan model - model keputusan untuk memecahkan

masalah-masalah yang sifatnya semi terstruktur dan tidak terstruktur. (Daihani, 2001).

Alter (2002), berpendapat bahwa sistem pendukung keputusan (*Decision Support System*) merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat. (Kusrini, 2007).

Sistem Pendukung Keputusan atau *Decision Support System* secara khusus didefinisikan sebagai sebuah sistem yang mendukung kerja seorang manajer maupun sekelompok manajer dalam memecahkan masalah semi terstruktur dengan cara memberikan informasi ataupun usulan menuju pada keputusan tertentu. (Hermawan, 2005).

Dari berbagai definisi di atas dapat dikatakan bahwa sistem pendukung keputusan adalah suatu sistem informasi spesifik yang ditujukan untuk membantu manajemen dalam mengambil keputusan yang berkaitan dengan persoalan yang bersifat semi struktur, sistem ini memiliki fasilitas untuk menghasilkan berbagai alternatif yang secara interaktif dapat digunakan oleh pemakai. (Daihani, 2001).

2.1.6. Karakteristik, Tujuan dan Kemampuan Sistem Pendukung Keputusan

Karakteristik sistem pendukung keputusan sebagai berikut (Al Fatta, 2007):

- a. Mendukung proses pengambilan keputusan, menitikberatkan pada *management by perception*.
- b. Adanya *interface* manusia / mesin dimana manusia (*user*) tetap memegang kontrol proses pengambilan keputusan.
- c. Mendukung pengambilan keputusan untuk membahas masalah terstruktur, semi terstruktur dan tidak terstruktur.
- d. Memiliki kapasitas dialog untuk memperoleh informasi sesuai dengan kebutuhan.
- e. Memiliki subsistem-subsistem yang terintegrasi sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai kesatuan *item*.
- f. Membutuhkan struktur data komprehensif yang dapat melayani kebutuhan informasi seluruh tingkatan manajemen.

Tujuan dari sistem pendukung keputusan yaitu (Rosnani, 2014) :

- a. Mencoba menerapkan konsep sistem pendukung keputusan dalam rangka membantu proses pengambilan keputusan.

- b. Untuk membantu dalam mengantisipasi perubahan yang mungkin terjadi pada setiap pelaksanaan program kegiatan.

Adapun kemampuan dari penggunaan sistem pendukung keputusan ialah (Kosasi, 2002) :

- a. Menunjang pembuatan keputusan manajemen dalam menangani masalah semi terstruktur dan tidak terstruktur.
- b. Membantu manajer pada berbagai tingkatan manajemen, mulai dari manajemen tingkat puncak sampai manajemen tingkat bawah.
- c. Menunjang pembuatan keputusan secara kelompok dan perorangan.
- d. Menunjang pembuatan keputusan yang saling bergantung dan berurutan.
- e. Menunjang tahap - tahap pembuatan keputusan antara lain *intelligence, design, choice* dan *implementation*.
- f. Menunjang berbagai bentuk proses pembuatan keputusan dan jenis keputusan.
- g. Kemampuan untuk melakukan adaptasi setiap saat dan bersifat fleksibel.
- h. Kemudahan melakukan interaksi sistem.

- i. Meningkatkan efektivitas dalam pembuatan keputusan daripada efisiensi.
- j. Mudah dikembangkan oleh pemakai akhir.
- k. Kemampuan pemodelan dan analisis dalam pembuatan keputusan.
- l. Kemudahan melakukan pengaksesan berbagai sumber dan format data.

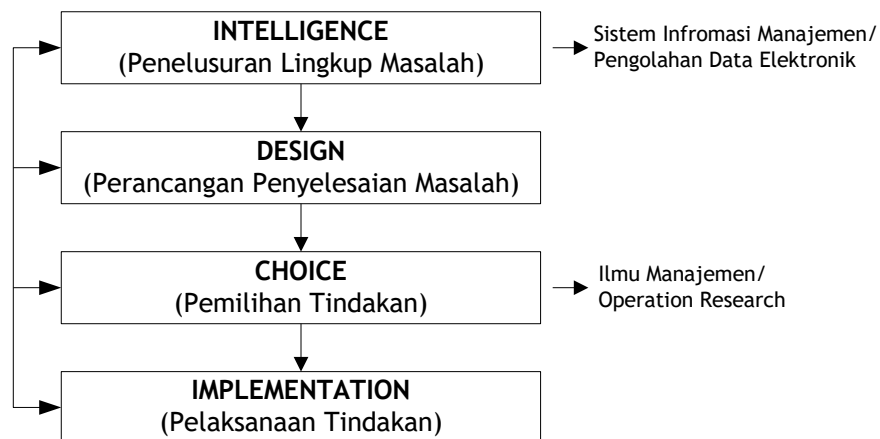
2.1.7. Tahapan Proses Pengambilan Keputusan

Simon (1960) mengajukan model yang menggambarkan proses pengambilan keputusan. Proses ini terdiri atas tiga fase, yaitu :

- a. Tahap *intelligen* merupakan proses penelusuran dan pendeteksian dari lingkup problematika serta proses pengenalan masalah. Data masukan diperoleh, diproses, dan diuji dalam rangka mengidentifikasi masalah.
- b. Tahap *Design*, merupakan proses menemukan, mengembangkan, dan menganalisis alternatif tindakan yang bisa dilakukan. Tahap ini meliputi proses untuk mengerti masalah, menurunkan solusi, dan menguji kelayakan solusi.
- c. Tahap *Choice*, merupakan tahap memilih suatu tindakan yang paling tepat dari beberapa alternatif yang telah dirumuskan. Langkah selanjutnya adalah pelaksanaan alternatif terpilih. Bila suatu alternatif telah dilaksanakan, fungsi informasi berubah menjadi pengumpul data untuk selanjutnya, merupakan umpan balik.

Tahap *Implementation*, merupakan tahap pelaksanaan dari keputusan yang telah diambil. Pada tahap ini perlu disusun serangkaian tindakan yang terencana, sehingga hasil keputusan dapat dipantau dan disesuaikan apabila diperlukan perbaikan.

Keempat langkah proses pengambilan keputusan yang telah disampaikan oleh Simon (1960) dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.1 Fase Proses Pengambilan Keputusan

2.1.8. Komponen-komponen Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Turban (2005), Sistem Pendukung Keputusan terdiri dari empat subsistem, yaitu :

a. Subsistem manajemen data

Subsistem manajemen data memasukkan satu database yang berisi data yang relevan untuk situasi dan dikelola oleh perangkat lunak yang disebut

sistem manajemen database (DBMS). Subsistem manajemen data dapat di interkoneksi dengan data *warehouse* perusahaan, suatu repository untuk data perusahaan yang relevan untuk pengambilan keputusan.

b. Subsistem manajemen model

Merupakan paket perangkat lunak yang memasukkan model keuangan, statistik, ilmu manajemen, atau model kuantitatif lainnya yang memberikan kapabilitas analitik dan manajemen perangkat lunak yang tepat.

c. Subsistem antarmuka pengguna

Pengguna berkomunikasi dengan dan memerintahkan DSS melalui subsistem ini. Pengguna adalah bagian yang dipertimbangkan dari sistem. Para peneliti menegaskan bahwa beberapa kontribusi unik dari DSS berasal dari interaksi yang intensif antara komputer dan pembuat keputusan.

d. Subsistem manajemen berbasis pengetahuan

Subsistem ini dapat mendukung semua subsistem lain atau bertindak sebagai suatu komponen independen. Ia memberikan inteligensi untuk memperbesar pengetahuan si pengambil keputusan.

Berdasarkan definisi, DSS harus mencakup tiga komponen utama dari DBMS, MBMS, dan antarmuka pengguna. Subsistem manajemen berbasis pengetahuan adalah opsional, namun dapat memberikan banyak

manfaat karena memberikan inteligensi bagi tiga komponen utama tersebut. Seperti pada semua sistem informasi manajemen, pengguna dapat dianggap sebagai komponen DSS.

2.1.9. TOPSIS (*Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution*).

TOPSIS diperkenalkan pertama kali oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981 untuk digunakan sebagai salah satu metode dalam memecahkan masalah multikriteria. TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. TOPSIS banyak digunakan dengan alasan: konsepnya sederhana dan mudah dipahami; komputasinya efisien; dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana. (Kusumadewi,dkk. , 2006).

Tahapan-tahapan yang ada dalam metode TOPSIS adalah sebagai berikut :

- **Menentukan Kriteria yang akan dipertimbangkan.**

Dalam melakukan pengambilan keputusan, tentunya harus memiliki berbagai kriteria-kriteria yang nantinya digunakan sebagai bahan pertimbangan dan harus keterkaitan dengan kasus yang diangkat.

- **Menyusun bobot preferensi(W) untuk setiap kriteria.**

Setelah menentukan kriteria penilaian, lalu menentukan nilai bobot

preferensi dari tiap-tiap kriteria berdasarkan tingkat kepentingan antara kriteria yang satu dengan kriteria yang lainnya. Nilai perbandingan tingkat kepentingan antara kriteria yang satu dengan kriteria yang lainnya dapat dinyatakan dengan pernyataan sebagai berikut:

- i. Sangat tidak penting = 1
- ii. Tidak penting = 2
- iii. Cukup penting = 3
- iv. Penting = 4
- v. Sangat penting = 5

Dari pernyataan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa nilai preferensi terdiri dari bilangan dari 1 sampai 5, semakin tinggi nilai preferensi suatu kriteria, maka semakin tinggi nilai preferensi suatu kriteria, maka semakin tinggi tingkat kepentingan kriteria tersebut dalam menarik sebuah keputusan.

- **Membentuk matriks keputusan berdasarkan nilai preferensi setiap kriteria terhadap semua alternatif .**

Matriks keputusan X mengacu terhadap m alternatif yang akan dievaluasi berdasarkan n kriteria. Matriks keputusan X dapat dilihat sebagai berikut :

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{cccccc}
 & x_1 & x_2 & x_3 & \dots & x_n \\
 \begin{array}{c} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ \vdots \\ a_m \end{array} & \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & \dots & x_{n1} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} & \dots & x_{n2} \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} & \dots & x_{n3} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{m3} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}
 \end{array} \\
 X =
 \end{array}$$

Gambar 2.2. Matriks keputusan.

keterangan:

- i. $a_i = (i = 1, 2, 3, \dots, m)$ adalah alternatif-alternatif yang ada.
- ii. $x_j = (j = 1, 2, 3, \dots, n)$ adalah kriteria untuk setiap alternatif.
- iii. x_{ij} adalah nilai preferensi dari suatu kriteria terhadap alternatif.

• **Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.**

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}};$$

Dengan $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$;

Dimana ;

r_{ij} = Ranking kinerja alternatif ke – i pada kriteria ke – j .

x_{ij} = Alternatif ke – i pada kriteria ke – j .

$$\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}$$

Merupakan akar hasil penjumlahan dari pemangkatan setiap x_{ij} .

• **Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.**

$$y_{ij} = w_j \times r_{ij}$$

Keterangan:

y_{ij} = matriks keputusan ternormalisasi terbobot alternatif ke i pada kriteria ke j.

W_j = bobot preferensi kriteria ke j.

r_{ij} = matriks keputusan ternormalisasi alternatif ke i pada kriteria ke j.

- **Menentukan Matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negative.**

$$A_j^+ = \max(y_i) \quad A_j^- = \min(y_i)$$

Keterangan:

A_j^+ = solusi ideal positif pada kriteria ke j. A_j^- = solusi ideal negatif pada kriteria ke j.

$\max(y_i)$ = nilai tertinggi dari matriks keputusan ternormalisasi terbobot alternatif ke i.

$\min(y_i)$ = nilai terendah dari matriks keputusan ternormalisasi terbobot alternatif ke i.

- **Menentukan jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dan solusi ideal negative.**

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^-)^2}$$

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2}$$

D_i = jarak solusi ideal pada alternatif ke i.

y_{ij} = matriks keputusan ternormalisasi terbobot alternatif ke i pada kriteria ke j.

- **Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.**

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$$

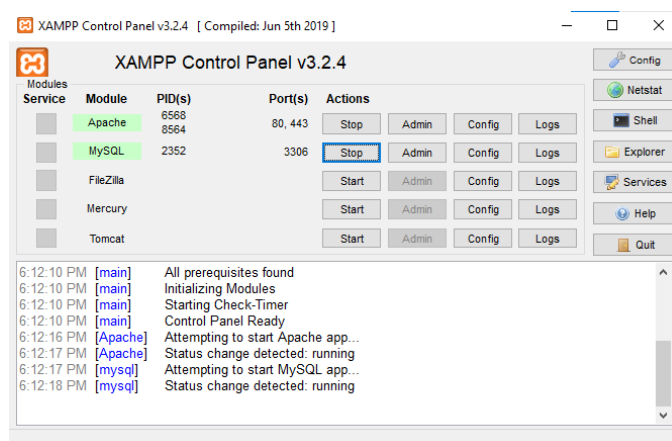
Keterangan :

V_i = nilai preferensi pada alternatif ke i . D_i = jarak solusi ideal pada alternatif ke i .

2.2. Komponen Perangkat Lunak

2.2.1. XAMPP

Dalam pembangunan sebuah website pastinya setiap programmer memerlukan bantuan web server untuk mengkoneksikan file-file website ke basis data. Beberapa web server yang sering digunakan diantaranya: Apache Web Server, Sun Java System Web Server, Xampp Server, Wamp server, Xitami Web Server, dan sebagainya. Dalam hal ini, penulis menggunakan Xampp Server dalam membangun web tersebut. Menurut Winpec Solution (2010:1) “XAMPP merupakan suatu paket instalasi Apache, PHP, dan MySQL”. Dengan aplikasi ini, anda dapat langsung melakukan instalasi Apache, PHP, dan MySQL sekaligus. Aplikasi XAMPP ini dapat diperoleh cukup dengan melakukan download.

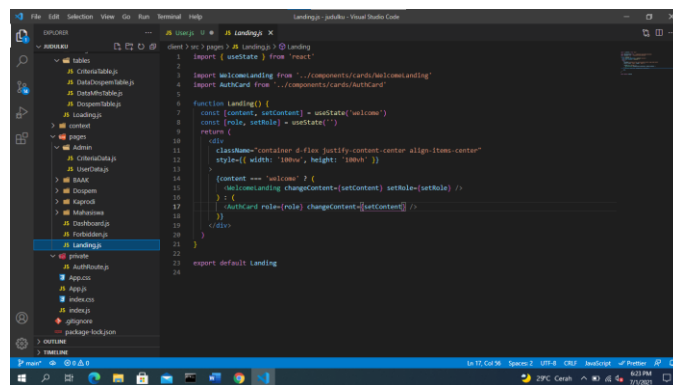


Gambar 2.3 Tampilan XAMPP

2.2.2. *Visual Studio Code*

Visual Studio Code adalah Software yang sangat ringan, namun kuat editor kode sumbernya yang berjalan dari desktop. Muncul dengan built-in dukungan untuk JavaScript, naskah dan Node.js dan memiliki array beragam ekstensi yang tersedia untuk bahasa lain, termasuk C ++, C # , Python, dan PHP. Hal ini didasarkan sekitar Github ini Elektron, yang merupakan versi cross-platform dari Atom komponen kode-editing, berdasarkan JavaScript dan HTML5. Editor ini adalah fitur lengkap lingkungan pengembangan terpadu (IDE) dirancang untuk pengembang yang bekerja dengan teknologi cloud yang terbuka Microsoft. *Visual Studio Code* menggunakan *open source* NET perkakas untuk memberikan dukungan untuk ASP.NET C # kode, membangun alat pengembang Omnisharp NET dan compiler Roslyn. Antarmuka yang mudah untuk bekerja dengan, karena didasarkan pada gaya explorer umum, dengan panel di sebelah kiri, yang menunjukkan semua file dan folder Anda memiliki akses ke panel editor di sebelah kanan, yang menunjukkan isi dari file yang telah dibuka. Dalam hal ini, editor telah dikembangkan dengan baik, dan menyenangkan pada mata. Ia juga memiliki fungsi yang baik, dengan intellisense dan autocomplete bekerja dengan baik untuk JSON, CSS, HTML, {kurang}, dan Node.js. Visual Studio Code telah dirancang untuk bekerja dengan alat-alat yang ada, dan Microsoft menyediakan dokumentasi untuk membantu pengembang bersama, dengan bantuan untuk bekerja dengan ASP.NET 5, Node.js, dan Microsoft naskah,

serta alat-alat yang dapat digunakan untuk membantu membangun dan mengelola aplikasi Node.js. Visual Studio Code benar-benar sedang ditargetkan pada pengembang JavaScript yang ingin alat pengembangannya lengkap untuk scripting server-side mereka dan yang mungkin ingin usaha dari Node.js untuk kerangka berbasis NET. Visual Studio Code, adalah belum solid, lintas platform code Editor ringan, yang dapat digunakan oleh siapa saja untuk membangun aplikasi untuk Web.

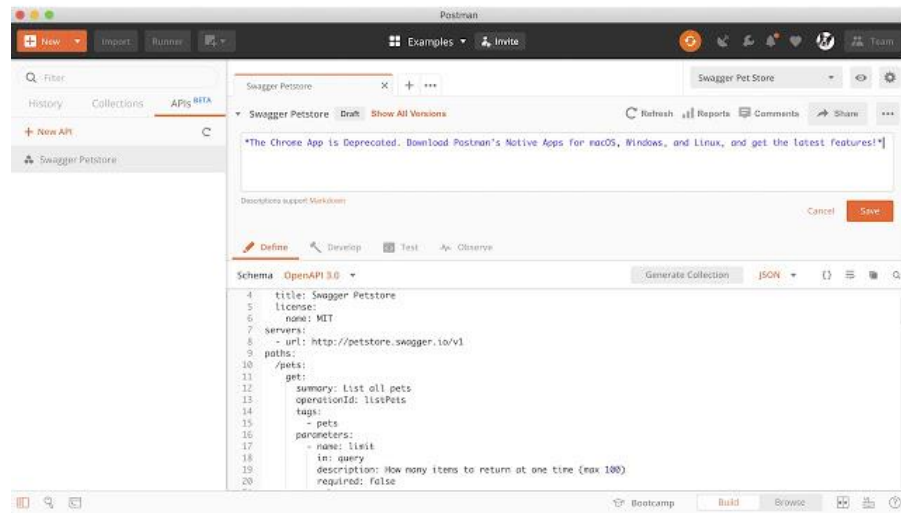


Gambar 2.4 Tampilan *Visual Studio Code*

2.2.3. *Postman*

Postman adalah *platform* kolaborasi untuk pengembangan API. Dibuat oleh Abhinav Asthana, seorang programmer dan desainer yang berbasis di Bangalore, India, Postman memudahkan dalam menguji, mengembangkan, dan mendokumentasikan API. Fitur Postman yang sederhana membuat pengujian API dapat dilakukan dengan baik dan cepat.

Cara kerja Postman dengan mengklasifikasi *request* berdasarkan *request method*, URL dan parameter-parameter *request* (Wagner, 2014).



Gambar 2.4 Tampilan *Postman*

2.2.4. Framework

Framework atau bahasa indonesianya kerangka kerja adalah sebuah *software* untuk memudahkan para *programmer* membuat aplikasi atau web yang isinya adalah berbagai fungsi, plugin, dan konsep sehingga membentuk suatu sistem tertentu. Dengan menggunakan framework, sebuah aplikasi akan tersusun dan terstruktur dengan rapi.

2.3 Komponen Perangkat Keras

2.3.1. Laptop

Laptop adalah komputer bergerak (bisa dipindahkan dengan mudah) yang berukuran relatif kecil dan ringan, beratnya berkisar dari 1-6 kg, tergantung ukuran, bahan, dari spesifikasi laptop tersebut, laptop dapat

digunakan dalam lingkungan yang berbeda dari komputer. Mereka termasuk layar, keyboard, dan trackpad atau trackball, yang berfungsi sebagai mouse . Karena laptop dimaksudkan untuk digunakan di mana saja, Laptop memiliki baterai yang memungkinkan untuk beroperasi tanpa terhubung ke stopkontak (sumber listrik). Laptop juga termasuk adaptor daya yang memungkinkan untuk menggunakan daya dari stopkontak dan mengisi kembali baterai.

Laptop secara signifikan lebih lambat daripada komputer desktop. tetapi kemajuan teknologi manufaktur telah memungkinkan laptop melakukan hampir sama dengan Komputer PC desktop. Bahkan, laptop high-end sering melakukan lebih baik daripada komputer desktop yang mempunyai spesifikasi rendah. Kebanyakan laptop juga mencakup beberapa I / O port, seperti USB port, yang memungkinkan keyboard standar dan mouse untuk digunakan dengan laptop. Laptop modern sering termasuk adaptor jaringan nirkabel / wireless, yang memungkinkan pengguna untuk mengakses Internet tanpa memerlukan kabel.