

RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBELIAN SEPEDA MOTOR BEKAS MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING BERBASIS WEB

Affan Adyatma Putra Hadi

D3 Manajemen Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email : affan.17050623018@mhs.unesa.ac.id

Drs. Bambang Sujatmiko, M.T.

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email : bambang Sujatmiko@unesa.ac.id

Abstrak

Banyaknya pabrikan otomotif besar di Indonesia terutama pabrikan sepeda motor seperti Yamaha, Honda dan Suzuki yang memproduksi macam-macam varian produk dikelas umum seperti sepeda motor matic, bebek dan sport membuat masyarakat yang tidak mengerti dibidang mesin kendaraan motor kesulitan saat membeli sepeda motor yang ideal terutama saat membeli motor dalam bentuk bekas. Disamping banyaknya pilihan tersebut, calon pembeli akan dihadapkan dengan banyaknya kriteria yang mempengaruhi dalam menentukan pemilihan sepeda motor yang akan dibeli contohnya kecanggihan, warna, keiritan bahan bakar, kapasitas tangki, dan lain lain. Dalam mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan ada beberapa metode yang bisa digunakan untuk memecahkan masalah seperti itu, salah satunya adalah metode *Simple Additive Weighting (SAW)*. Metode ini dipilih karena bisa dan mampu dalam menyeleksi alternatif terbaik dari berbagai alternatif yang tersedia dalam hal ini kriteria yang dimaksud adalah berdasarkan kriteria yang ditentukan. Pada penelitian ini dilakukan dengan cara mencari bobot alternatif terbaik untuk menentukan sepeda motor dengan kelayakan yang optimal.

Kata Kunci :Motor, kriteria, *decision support system*, *simple additive weighting*.

PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya zaman, tingginya jumlah peminat pengguna sepeda motor semakin meningkat, penggunaan sepeda motor dikalangan masyarakat sangatlah penting untuk membantu masyarakat untuk beraktivitas. Maka dari itu pabrikan sepeda motor bersaing dalam menciptakan sepeda motor dengan keunggulan dan kelebihan masing-masing sehingga jumlah sepeda motor sangat banyak dan juga bermacam-macam. Dengan adanya berbagai pilihan tersebut, para calon pembeli dihadapkan dengan berbagai kriteria yang mempengaruhi dalam memilih sepeda motor misalnya kondisi mesin, jarak tempuh, harga, dan lain-lain. Banyak metode pengambilan keputusan yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan.

Terkadang konsumen membutuhkan informasi yang detail dan pasti dalam memilih sepeda motor sehingga sepeda motor yang akan dipilih dan yang akan dibeli mempunyai dampak positif bagi konsumen. Karena konsumen sangat sering mendapatkan permasalahan pada saat akan membeli motor dalam kondisi bekas yang sesuai dengan keinginan

mereka disebabkan setiap sepeda motor yang akan dibeli memiliki kriteria dan spesifikasi yang tidak sama. Oleh karena itu kriteria tersebut dapat dijadikan pedoman untuk pertimbangan dalam memilih sepeda motor bagi konsumen.

Sistem pendukung keputusan adalah suatu sistem yang diciptakan dengan tujuan khusus dan juga berbeda-beda. Metode sistem pendukung keputusan sering memanfaatkan metode *Multi Criteria Decision Making (MCDM)* yang diantaranya adalah *Simple Additive Weighting*, *Weight Product*, *SMART* dan *Analytical Hierarchy Process*. Pada kasus ini menggunakan metode *Simple Additive Weighting* dalam menentukan keputusan karena bisa dilakukan dengan cepat, efisien dan tepat sesuai kriteria diinginkan karena metode *Simple Additive Weighting* memiliki perhitungan yang tidak begitu kompleks sehingga mudah dipahami serta merupakan metode yang lebih sederhana dari pada metode MCDM yang lainnya (Limbong, 2020:38)

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Rizky Agmaul Dwinuh Cahyo, 2017) dengan judul Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sepeda Motor bekas menggunakan Analytical Hierarchy Process (AHP), tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kriteria yang dibutuhkan dalam memilih sepeda motor bekas. Kemudian analisis tersebut akan di nilai melalui kuesioner dan diolah dengan metode AHP. Namun tidak memiliki variabel pendukung yang berpengaruh sebagai bentuk keuntungan konsumen dan memiliki perhitungan yang Panjang. Sehingga pada tugas ini dengan permasalahan diatas mendorong penulis dalam merancang dan mengimplementasikan suatu sistem yaitu Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Sepeda Motor Bekas Menggunakan Metode Simple Additive Weighting Berbasis Web.

KAJIAN PUSTAKA

Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan adalah suatu sistem yang diciptakan untuk mampu menyelesaikan suatu masalah yang berkaitan dengan memilih keputusan terbaik dan juga disertai dengan kriteria tertentu.

Website

Website merupakan kumpulan halaman pada sebuah domain atau alamat di internet yang saling terkoneksi dan dibuat untuk alasan tertentu dan juga fungsi yang berbeda.

Laravel

Laravel adalah framework yang dirilis dibawah lisensi MIT, dibangun menggunakan konsep MVC. Memiliki syntax yang mudah untuk dipahami dan juga memiliki keamanan yang lumayan tinggi.

PHP

PHP adalah bahasa pemrograman yang populer dikalangan programmer hingga saat ini, bahasa pemrograman server-side yang digunakan dalam membuat website bersama CSS dan juga HTML

METODE

Metode Simple Additive Weighting

Metode SAW merupakan suatu metode yang sering digunakan untuk mengambil sebuah keputusan dengan menggunakan algoritma yang berbobot dan memerlukan normalisasi matriks yang memiliki skala rating alternatif yang tersedia.

Metode Simple Additive Weighting memanfaatkan perbandingan pada setiap hasil

normalisasi bobot dan kemudian dikalikan dengan setiap kriteria yang memiliki bobot masing-masing :

Rumus untuk normalisasi bobot:

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\text{Max}_i X_{ij}}, & \text{jika } j \text{ atribut keuntungan} \\ \frac{\text{Min}_i X_{ij}}{X_{ij}}, & \text{jika } j \text{ atribut biaya(cost)} \end{cases}$$

Keterangan :

Dimana r_{ij} merupakan rating ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j ; $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, m$

Setelah proses normalisasi bobot selesai, kemudian ditentukan nilai dengan mengalikan seluruh kriteria pada masing-masing alternatif dengan acuan benefit dan cost pada setiap kriteria sehingga bobot dengan benefit maka nilainya berpangkat positif sedangkan bobot dengan cost nilainya negatif.

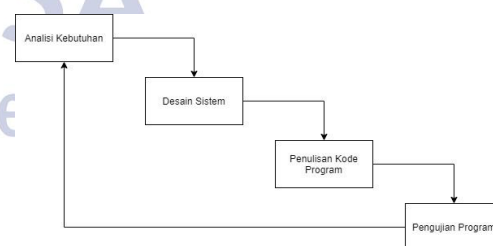
Rumus untuk normalisasi bobot:

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij}$$

Nilai yang lebih besar membuktikan bahwa alternatif lebih terpilih.

Metode SDLC Waterfall

SDLC Waterfall merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang diperlukan dalam setiap perancangan suatu sistem, dengan menggunakan metode ini pembuatan sebuah sistem bisa berjalan efektif dan efisien dan juga memenuhi kualitas yang diharapkan.



Gambar 1 Metode SDLC Waterfall

Tahapan yang dilakukan pada metode waterfall yaitu menganalisa kebutuhan yang dibutuhkan. Pengumpulan kebutuhan dilakukan secara intensif dan komprehensif untuk mengerucutkan kebutuhan perangkat lunak. Spesifikasi kebutuhan tersebut dilakukan agar pengguna mengetahui kebutuhan yang dibutuhkan.

Tahap selanjutnya adalah desain sistem. Dimana tahapan ini dibuat wireframe sebagai

lembar kerja tampilan yang kemudian disempurnakan menjadi mockup sebagai prototype sebagai implementasi desain sebelum dibuatnya aplikasi.

Setelah tahapan desain adalah implementasi desain tersebut ke dalam pembuatan program dengan menyesuaikan program atau aplikasi dengan desain prototype yang telah dikerjakan.

Langkah terakhir adalah pengujian. Pengujian ini berfokus pada pengujian segi fungsional program secara keseluruhan. Tahapan ini dikerjakan guna meminimalkan kekurangan dan memastikan output sesuai dengan yang diharapkan.

METODE REKAYASA

1. Teknik Pengumpulan Data

Mengumpulkan data untuk informasi yang sesuai kebutuhan sebagai berikut :

a. Studi Pustaka

Mendalami banyaknya pemahaman referensi dan literasi yang sesuai dengan penelitian yang menjadi acuan pada penelitian ini.

b. Wawancara

Bertanya secara tatap muka kepada pihak yang bersangkutan mengenai segala kebutuhan yang akan dibuat untuk sistem pendukung keputusan tersebut.

2. Analisis Kebutuhan Pengguna

Analisis kebutuhan pengguna yang sudah didapat dari untuk menunjang pembuatan aplikasi SPK pemilihan rumah menggunakan metode *Simple Additive Weighting* berbasis *web* ini yaitu sebagai berikut :

Tabel 1 Analisis Kebutuhan Pengguna :

Permasalahan	Dampak	Solusi
Pemilihan sepeda motor yang masih menggunakan metode manual	Tidak Efektif	Membuat sistem pendukung keputusan yang membantu calon pembeli memilih sepeda motor bekas
Kondisi motor yang dibutuhkan tidak sesuai dengan harapan	Tidak sesuai	Membuat sistem pendukung keputusan dengan mempertimbangan kriteria yang ada

Dari tabel 1 diatas menunjukkan bahwa pemilihan sepeda motor berdasarkan pendapat atau informasi dari orang lain dengan keinginan konsumen sama. Kemudian kebutuhan yang diinginkan konsumen tidak sesuai sehingga dibuatkan kriteria-kriteria sebagai acuan

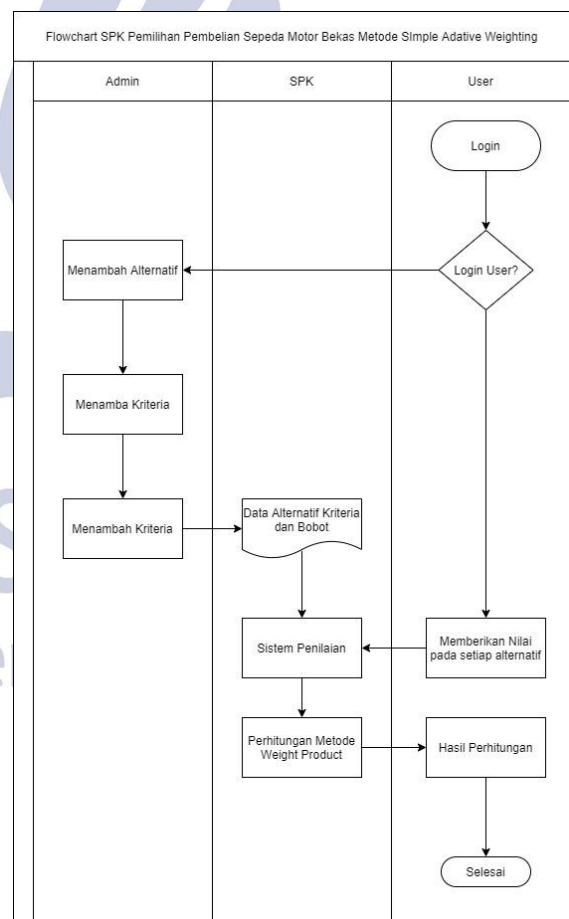
pertimbangan dalam menentukan sepeda motor yang akan dibeli.

3. Gambaran Umum Sistem

Pada sistem pendukung keputusan ini *admin* dapat menambahkan kriteria dan nilai bobot pada setiap kriteria yang ada. User dapat memberikan nilai pada setiap alternatif yang ada kemudian sistem akan menghitung dan merankingkan setiap nilai dari kriteria pada tiap alternatif menggunakan metode *Simple Additive Weighting*. Sehingga nantinya didapatkan hasil perankingan alternatif terbaik.

4. Analisa Sistem yang diusulkan

Berdasarkan Analisa data pada pengumpulan data yang telah didapat membuat sistem yang efisien dan mudah untuk digunakan. Berikut adalah alur sistem dalam proses sistem pendukung keputusan ini :



Gambar 2 Flowchart SPK

- Pada alur pertama yaitu *user* melakukan *login*.
- Jika pada *decision* bukan sebagai *user* maka masuk sebagai *admin*.

- c. Pada proses selanjutnya *admin* menambahkan data alternatif.
- d. Setelah *admin* menambahkan data alternatif, *admin* menambahkan data kriteria sebagai acuan dalam perhitungan sistem pendukung keputusan.
- e. Setelah *admin* menambahkan data kriteria, *admin* menambahkan data bobot sebagai nilai prioritas dalam perhitungan sistem pendukung keputusan.
- f. Pada proses selanjutnya sistem pendukung keputusan menerima data alternatif dan kriteria dari *admin*.
- g. Proses selanjutnya *user* memasukkan nilai pada sistem penilaian dengan mengambil data alternatif dan data kriteria.
- h. Sistem pendukung keputusan melakukan proses penilaian menggunakan metode *Simple Additive Weighting*.
- i. Setelah proses penilaian selesai, *user* mendapatkan hasil perankingan sebagai hasil akhir.

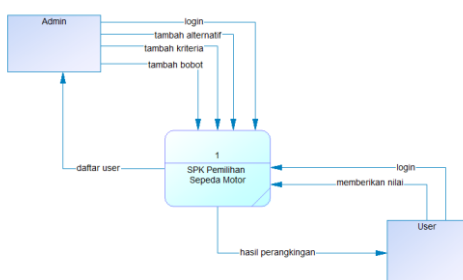
DESAIN SISTEM

Desain sistem yang dipakai dalam membuat sistem ini yaitu DFD sebagai alur proses pada sistem dengan menggunakan simbol dalam menjelaskan laju alur data mulai awal sampai proses akhir. DFD juga dijadikan sebuah rancangan sistem dengan terstruktur sebagai gambaran awal sebelum sistem dibuat dan diimplementasikan dalam bentuk kode program yang sudah bisa digunakan.

Data Flow Diagram (DFD)

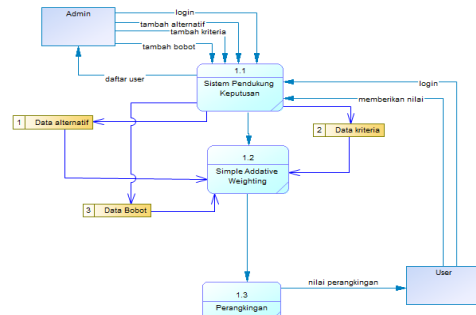
Penggambaran arus data Sistem pendukung keputusan digambarkan melalui DFD. DFD tidak mempunyai kendali aliran datanya, tidak terdapat prosedur pengulangan maupun keputusan.

Tujuan dari DFD yaitu menyediakan jembatan antara pengembang sistem dan penggunanya. DFD juga dapat digunakan untuk rancangan awal sebelum program dibuat. Ada dua *level* dalam penggambaran aplikasi ini yaitu DFD *level 0*, dan DFD *level 1*



Gambar 3 DFD *Level 0* Sistem Pendukung keputusan

Gambar diatas adalah DFD dari sistem pendukung keputusan. Pada DFD ini terdapat aktifitas dari *admin* dan *user*. Aktifitas *admin* pada sistem ini adalah menambahkan data kriteria pada sistem sebagai pedoman pemilihan yang dipakai. *Admin* juga memberikan bobot pada setiap kriteria sebagai pedoman nilai prioritas. Kemudian menyimpannya ke dalam sistem.



Gambar 4 DFD *Level 1* Sistem pendukung keputusan.

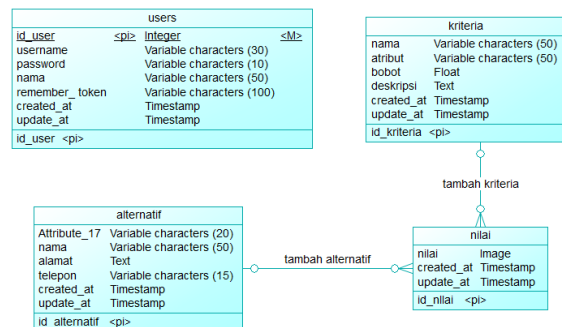
Pada aliran sistem pendukung keputusan tugas *admin* adalah mendambahkan data alternatif sepeda motor sebagai pilihan bagi user. Kemudian *admin* menambahkan data kriteria pada masing-masing alternatif sebagai acuan penilaian pada metode *simple additive weighting*. Selanjutnya *admin* memberikan bobot pada setiap alternatif sebagai nilai prioritas yang diunggulkan pada perankingan. User sebagai pihak konsumen memberikan nilai terhadap kriteria pada masing-masing alternatif yang tersedia.

Proses kedua perhitungan metode *Simple Additive Weighting*, dimana setelah user memberikan nilai pada kriteria maka perhitungan dilanjutkan dengan metode *simple additive weighting*.

Proses terakhir perankingan, setelah perhitungan selesai user mendapatkan hasil berupa data alternatif yang telah diurutkan dari data yang mempunyai nilai terbesar sampai tekecil.

Conceptual Data Model (CDM)

Conceptual Data Model (CDM) adalah rancangan basis data yang menjelaskan hubungan antar *table*. Berikut perancangan basis data yang ditunjukkan pada gambar 5 dibawah :

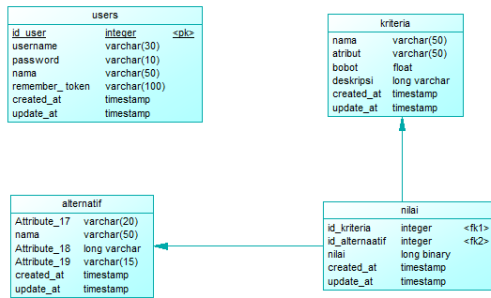


Gambar 5 *Conceptual Data Model (CDM)*

Pada gambar diatas CDM terdapat 4 tabel yaitu *users*, alternatif, kriteria, dan nilai. Proses yang berjalan yaitu table *users*, table ini memiliki 2 hak akses, *admin* dan *user* dimana *admin* memasukkan data ke table alternatif kemudian memasukkan data ada tabel kriteria. Pada proses selanjutnya *users* memberikan nilai pada tabel nilai untuk dilakukan perhitungan dan perancangan.

Physical Data Model (PDM)

Physical Data Model (PDM) adalah model data fisik atau representasi dari desain suatu data yang diimplementasikan didalam suatu manajemen basis data.



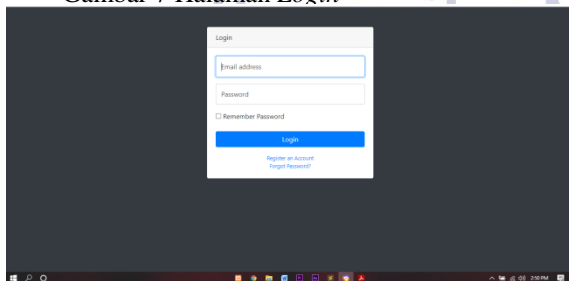
Gambar 6 Physical Data Model (PDM)

Pada gambar 6 diatas adalah PDM dari sistem pendukung keputusan pembelian sepeda motor bekas. Terdapat 4 table yaitu *users*, alternatif, kriteria dan nilai. Proses yang berjalan yaitu tabel *users*, tabel ini memiliki 2 level yaitu *admin* dan user dimana *admin* memasukkan data ke tabel alternatif kemudian memasukkan data pada tabel kriteria. Pada proses selanjutnya *user* memberikan nilai pada tabel nilai untuk dilakukan perhitungan dan perancangan.

IMPLEMENTASI SISTEM

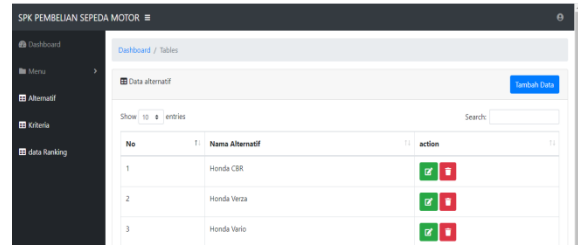
Hasil akhir dari tugas akhir ini adalah sistem pendukung keputusan pembelian sepeda motor bekas. Berikut implementasi sistem :

Gambar 7 Halaman Login



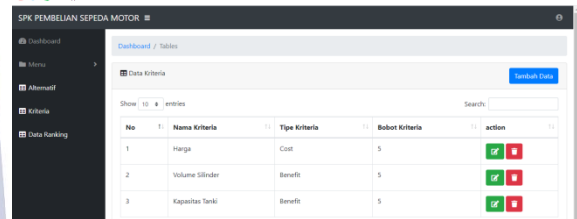
Gambar diatas adalah user melakukan login.

Gambar 8 Halaman data alternatif

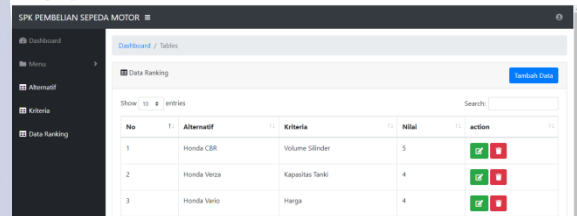


Pada halaman alternatif terdapat tampilan tabel yang berisi nama alternatif dan beberapa aksi.

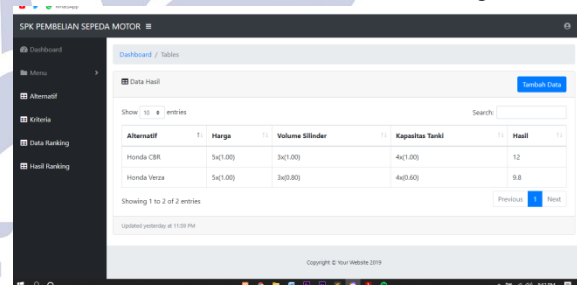
Gambar 9 Halaman Kriteria



Gambar 10 Halaman Data Ranking



Gambar 11 Halaman Hasil Ranking



Pada halaman ini menampilkan hasil perancangan menggunakan metode SAW.

Pembahasan Proses Perhitungan Metode Simple Additive Weighting

Pada Proses ini melakukan input sepeda motor yang dipilih berdasarkan 3 kriteria yaitu :

1. Motor bebek
2. Matic
3. Manual

Data yang diperoleh berdasarkan kuisioner yang diberikan pada 30 mahasiswa manajemen informatika tahun angkatan 2017, mendapat kriteria penting yaitu :

1. Harga Motor
2. Volume silinder, dan
3. Kapasitas tangki

Contoh yang diinputkan adalah:

- | | |
|-------------|----------|
| Matic | -Beat |
| | -Vario |
| | - Scoopy |
| Motor bebek | -SupraX |
| | -Blade |
| | -Revo |
| Sport | -Verza |
| | -Cbr |

Tabel 1 Daftar Harga Motor :

No	Nama	Harga
1.	Beat	9.450.000
2.	Scoopy	10.876.000
3.	Vario	11.250.000
4.	Revo	12.000.000
5.	SupraX	13.860.000
6.	Blade	15.240.000
7.	Cbr	27.380.000
8.	Verza	19.760.000

Tabel 2 Kapasitas Tanki Motor :

No	Nama	Kapasitas tangki
1.	Beat	3,7
2.	Scoopy	3,7
3.	Vario	3,7
4.	Revo	4,2
5.	SupraX	4,2
6.	Blade	4,0
7.	Cbr	13
8.	Verza	12

Tabel 3 Volume Silinder :

No	Nama	Volume silinder
1.	Beat	110
2.	Scoopy	125
3.	Vario	125
4.	Revo	110
5.	SupraX	125
6.	Blade	130
7.	Cbr	250
8.	Verza	155

Tabel 4 Perbandingan Keseluruhan :

Nama	Harga	Kapasitas Tanki	Volume silinder
Beat	9.450.000	4	110
Scoopy	10.876.000	4	125
Vario	11.250.000	4	125
Revo	12.000.000	4,1	110
SupraX	13.860.000	4,1	125
Blade	15.240.000	4	130
Cbr	27.380.000	10	250
Verza	19.760.000	8	155

Dari 4 tabel diatas merupakan kriteria yang menjadi acuan penilaian konsumen dalam menentukan sepeda motor yang akan dibeli. Diantaranya yaitu harga, kapasitas tangki, volume silinder dan perbandingan secara keseluruhan.

Selanjutnya pengambilan keputusan dengan memberikan bobot pada setiap kriteria dengan skala 1-5, dengan nilai 5 sebagai nilai prioritas yang paling dibutuhkan dan nilai 1 sebagai nilai prioritas yang terendah :

Tabel 5 Nilai Harga Motor

No	Ranking Harga Motor	Value
1	9.500.000-11.500.000	1
3	11.600.000-13.500.000	2
5	13.600.000-15.500.000	3
7	15.600.000-19.500.000	4
9	19.600.000-25.500.000	5

Penentuan rank selisih 2 nilai (4.000.000)

Tabel 6 Nilai Kapasitas Tanki Motor

No	Ranking Kapasitas Tanki	Value
1	3.0-4.0	1
2	4.1 – 5.0	2
3	5.1- 7.0	3
4	7.1-9.0	4
5	9.1-10.0	5

Penentuan rank dengan selisih 2-2-4.

Tabel 7 Nilai Volum Silinder

No	Ranking Volume Silinder	Value
1	100-110	1
2	111-135	2
3	136-185	3
4	186-250	4
5	>250	5

Penentuan ranking volume silinder berdasarkan kelas volume yang dimiliki motor yaitu :

1. 100cc – 120cc
2. 121cc – 150cc
3. Lebih dari 150

Setelah memberikan nilai pada setiap kriteria, tahap selanjutnya adalah menginputkan nilai harga motor.

Tabel 8 Nilai harga motor

Nama	Harga	Nilai
Beat	11.550.000	2
Scoopy	12.350.000	2
Vario	13.450.000	2
Revo	11.850.000	2
SupraX	14.550.000	2
Blade	15.300.000	3
Cbr	22.000.000	4
Verza	20.950.000	4

Tabel 9 Nilai tanki motor

Nama	Volume Tanki Motor	Nilai
Beat	3,7	1
Scoopy	3,7	1
Vario	3,7	1
Revo	4,2	2
SupraX	4,2	2
Blade	4,0	1
Cbr	13	5
Verza	12	4

Tabel 9 Nilai tabel silinder motor

Nama	Jumlah Silinder	Nilai
Beat	110	1
Scoopy	125	1
Vario	125	1
Revo	110	1
SupraX	125	1
Blade	130	2
Cbr	250	5
Verza	155	3

Setelah melakukan proses pemberian nilai pada setiap kriteria maka selanjutnya adalah proses pembobotan pada nilai yang akan dimasukkan. ada tiga keputusan yang menjadi kriteria yaitu harga, volume silinder dan kapasitas tangki.

1. D1 : Harga motor
2. D2 : kapasitas tanki motor
3. D3 : Volume silinder

Ranking kecocokan kriteria 1 sampai dengan 5, yaitu :

- 1 = sangat buruk, -3 = cukup
- 2 = buruk, -4 = baik
- 5 = sangat baik,

Memberikan kriteria nilai keuntungan 1 sampai dengan 5, yaitu:

- 1 = sangat rendah, - 3 = cukup,- 4 = tinggi
- 2 = rendah, -5 = sangat baik

Alternatif yang dipilih sepeda motor tipe manual diantaranya :

- A1 = Cbr
- A2 = Verza

Tabel 10 Rating kecocokan alternatif setiap kriteria.

Alternatif	Kriteria		
	D1	D2	D3
A1	4	5	5
A2	4	4	3

Setiap nilai yang dimasukkan pada alternatif adalah kecocokan dan diasumsikan kriteria keuntungan..

Pengambilan keputusan memberikan keputusan berikut:

$$W = (5, 3, 4)$$

Matriks keputusan yang dibentuk yaitu :

$$\begin{vmatrix} 4 & 5 & 5 \\ 4 & 4 & 3 \end{vmatrix}$$

$$R11 = \frac{4}{\text{Max}\{4,4\}} = \frac{4}{4} = 1$$

$$R21 = \frac{4}{\text{Max}\{4,4\}} = \frac{4}{4} = 1$$

$$R11 = \frac{5}{\text{Max}\{5,4\}} = \frac{5}{5} = 1$$

$$R21 = \frac{4}{\text{Max}\{5,4\}} = \frac{4}{5} = 0,80$$

Dan seterusnya sampai ternormalisasi R sebagai berikut :

$$R = \begin{vmatrix} 1.00 & 1.00 & 1.00 \\ 1.00 & 0.80 & 0.60 \end{vmatrix}$$

Proses perankingan dapat diperoleh dengan cara berikut:

$$V1 = 5.(1.00) + 3.(1.00) + 4.(1.00) = 5 + 3 + 4 = 12$$

$$V2 = 5.(1.00) + 3.(0.80) + 4.(0.60) = 5 + 2.4 + 2.4 = 9.8$$

Nilai yang terbesar pada V1 adalah yang terpilih sebagai alternatif paling baik dengan kata lain Honda CBR sebagai motor sport terbaik.

PENUTUP

Simpulan

1. Berdasarkan Hasil yang didapat sistem pendukung keputusan ini dibuat dengan metode Simple Additive Weighting.
2. Dengan menggunakan sistem ini penilaian bisa didapat dengan cepat dan tepat dimana hasil keputusan adalah sepeda motor Honda CBR adalah kriteria terbaik

Saran

1. Sistem ini masih bisa dikembangkan dengan menambah metode sistem pendukung yang lain seperti : AHP, Topsis dan Fuzzy.
2. Dengan adanya sistem ini, diharapkan bisa dikembangkan berbasis desktop atau mobile.

DAFTAR PUSTAKA

Kusumadewi, Sri.(2006). “*Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FMADM)*” , Graha, Yogyakarta.

Limbong, T. (2020). *Sistem Pendukung Keputusan : Metode dan Implementasi*. Medan: Yayasan Kita Menulis.

MacCrimmon,K.R. (1968). “*Decision Making Among Multiple Atribut Alternatives: a Survey and Consolidated Approach*” .

Rizky Agmaul, D. C. (2017) *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sepeda Motor bekas menggunakan Analytical Hierarchy Process (AHP)*.

Turban, Efraim, and Jay E. Aronson. (2005). “*Decision Support System and Intelligent System*” , 6th ed. Andi,Yogyakarta.