

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN PUPUK PERTANIAN TERBAIK DENGAN METODE SMART BERBASIS WEB

Rafi Syarif Hidayat, Eliyani

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Mercu Buana, Jl. Meruya, Kembangan, Jakarta.
41519210044@student.mercubuana.ac.id

ABSTRAK

Usaha penjualan pupuk membutuhkan informasi pupuk apa yang paling direkomendasikan oleh petani. Penelitian ini dimaksudkan untuk membangun sistem aplikasi untuk dapat menentukan pupuk yang paling baik menurut petani padi dari berbagai pupuk yang dijual di Cv. Sari Alam Tani. Sebanyak 50 petani mengisi kuesioner untuk memberikan penilaian terhadap lima belas jenis pupuk menyangkut harga, produk, kualitas, kuantitas, rekomendasi, efektivitas, kesesuaian dan takaran. Penilaian diberikan dalam skala Sangat Baik, Baik, Cukup, dan Kurang Baik. Hasil dari kuesioner tersebut dihitung ke dalam algoritma *Simple Multi Attribute Rating Technique*. Algoritma ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan databasenya menggunakan PHPMyadmin. Perancangan aplikasi yang dibuat berupa *use case diagram*, *use case scenario*, *activity diagram*, *sequence diagram*, dan *class diagram*. Pembuatan *mock up* menggunakan *software Balsamiq Wireframes*. Output penelitian ini berupa sistem berbasis web untuk membantu membuat keputusan *brand* pupuk yang tepat untuk tanaman padi yang akan ditanam berdasarkan kriteria yang ditetapkan. Pengujian dilakukan menggunakan metode *blackbox* yang hasilnya menunjukkan bahwa semua fitur aplikasi berjalan dengan baik. Hasil penelitian menunjukkan data *brand* urea merupakan pupuk terbaik dengan nilai total alternatif sebesar 0.811694.

Kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan, SMART, Pupuk, Padi, Petani

1. PENDAHULUAN

CV. Sari Alam Tani merupakan perusahaan yang menjual berbagai kebutuhan pertanian seperti pupuk. Banyaknya variasi produk pupuk yang ada membuat para petani kesulitan dalam menentukan pupuk yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan. Di samping itu, jika dapat ditentukan pupuk yang tepat dan sesuai dengan rekomendasi para petani, toko juga dapat menentukan pupuk apa yang penjualannya dapat ditingkatkan.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan berbagai algoritma dapat memanfaatkan data dan informasi yang tersedia sehingga dapat menunjang keputusan yang akan diambil oleh pengguna. Penelitian [1] menggunakan algoritma SMART untuk mendukung SPK pemilihan pegawai teladan dengan perhitungan kinerja di mana 92% pengguna merasa puas dengan sistem ini. Penelitian lainnya [2] juga menggunakan algoritma SMART untuk menentukan supplier bahan bangunan yang layak dengan kriteria harga kompetitif, waktu pembayaran, dan pelayanan. Algoritma SMART juga digunakan untuk menentukan penerimaan siswa baru di salah satu SMK menggunakan kriteria Nilai UN, Nilai UAS, dan nilai tes akademik di mana proses penentuan siswa yang diterima menjadi lebih cepat dan tepat [3].

Algoritma lainnya yang digunakan dalam SPK antara lain FUZZY di mana Penelitian [4] menggunakan algoritma ini untuk menentukan apakah seseorang terkena penyakit demam berdarah atau tifoid menggunakan kriteria demam mendadak, kekotoran lidah, kondisi kulit. Algoritma SAW

(*simple additive weighting*) digunakan untuk penentuan perbaikan Mold berdasarkan prioritas [5].

Penelitian ini bertujuan untuk membangun SPK penentuan pupuk untuk tanaman padi menggunakan algoritma SMART.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*) mulai dikembangkan pada tahun 1970. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan bagian dari sistem informasi berbasis komputer (termasuk berbasis pengetahuan) yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan [1].

2.2. Metode SMART

Metode SMART merupakan metode pengambilan keputusan multi kriteria yang dikembangkan oleh Edward pada tahun 1977 dan didasarkan pada teori bahwa setiap alternatif terdiri dari sejumlah kriteria yang memiliki nilai-nilai dan setiap kriteria memiliki bobot yang menggambarkan seberapa penting kriteria tersebut dibandingkan dengan kriteria lain [6].

Adapun langkah-langkah metode SMART adalah sebagai berikut [1]:

- Menentukan kriteria
- Memberikan bobot kriteria
- Menghitung normalisasi setiap kriteria menggunakan rumus:

$$\text{Normalisasi } N_j = \frac{w_j}{\sum_{j=1}^m w_m}$$

Keterangan:

N_j = Normalisasi bobot

w_j = hasil dari normalisasi bobot kriteria

$\sum_{j=1}^m W_m$ = total bobot semua kriteria

d. Memberikan nilai kriteria untuk setiap alternatif (N_j)

e. Menentukan nilai utiliti menggunakan rumus:

$$\text{Cost } u_i(a_i) = \frac{(C_{\max} - C_{\text{out}})}{(C_{\max} - C_{\min})}$$

$$\text{Benefit } u_i(a_i) = \frac{(C_{\text{out}} - C_{\min})}{(C_{\max} - C_{\min})}$$

di mana:

$u_i(a_i)$ = nilai utiliti kriteria ke i untuk ke i

$C_{\max}$ = nilai kriteria maksimal

$C_{\min}$ = nilai kriteria minimal

C_{out} = nilai kriteria ke i

Cost adalah kriteria yang bersifat “lebih diinginkan nilai yang lebih kecil”.

Benefit adalah kriteria yang bersifat “lebih diinginkan nilai yang lebih besar”.

f. Menentukan nilai akhir dari masing-masing pilihan menggunakan rumus:

$$u(a_i) = \sum_{j=1}^m N_j \cdot u_i(a_i)$$

Dimana:

$u(a_i)$ = nilai total alternatif

N_j = hasil dari normalisasi bobot kriteria

$u_i(a_i)$ = hasil penentuan nilai utility

2.3. Website

Website merupakan sekumpulan halaman yang mempunyai segala bentuk informasi digital berupa tulisan, tampilan, gambar, suara, video, dan lain sebagainya yang terkoneksi dengan internet sehingga dapat diakses oleh publik. Salah satu layanan yang didapat oleh pemakai komputer yang terhubung dengan fasilitas hypertext untuk menampilkan data berupa teks, gambar, suara, animasi dan multimedia lainnya [7].

2.4. Hypertext Preprocessor (PHP)

Menurut Supono & Putratama mengemukakan bahwa PHP (*hypertext preprocessor*) PHP merupakan bahasa pemrograman untuk pembuatan website dinamis, yang mampu berinteraksi dengan pengunjung atau penggunanya. PHP merupakan bahasa pemrograman yang mengolah database, *content website* sehingga menjadi web dinamis, dan PHP merupakan Bahasa pemrograman yang dikombinasikan dengan HTML [8].

3. METODE PENELITIAN

Metode pengembangan aplikasi menggunakan metode *waterfall*. Algoritma yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan ini adalah *SMART*. Perancangan menggunakan Unifeid Modeling Language (UML) dan software draw.id dan Balsamic Wireframes. Aplikasi berbasis web yang dibangun

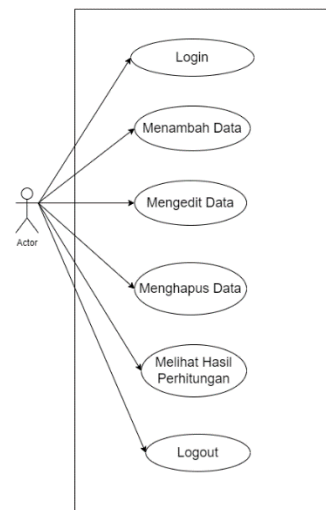
dengan bahasa pemrograman PHP dan databasenya menggunakan PHPMyadmin.

Data primer diperoleh dengan menyebarkan kuesioner kepada 50 petani padi yang membeli pupuk di Cv. Sari Alam Tani.

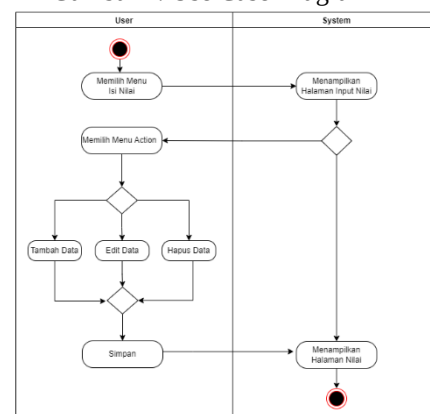
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Aplikasi

Hasil perancangan aplikasi berupa *use case diagram*, *use case scenario*, *activity diagram*, *sequence diagram*, dan *class diagram*. Hanya ada satu aktor dalam aplikasi ini seperti terlihat pada Gambar 1. di mana aktor tersebut dapat menambah, mengedit dan menghapus kriteria serta alternatif pupuk yang akan dipilih. Aktor juga dapat melihat hasil pada setiap proses perhitungan dan hasil akhirnya. Sebelum dapat menggunakan aplikasi, aktor harus login terlebih dahulu, dan setelah selesai menggunakan aplikasi, aktor dapat logout. Aktor juga dapat mengisi nilai kriteria di mana *activity diagram*nya disajikan pada Gambar 2. Rancangan database dalam bentuk class diagram disajikan pada Gambar 3.



Gambar 1. Use Case Diagram

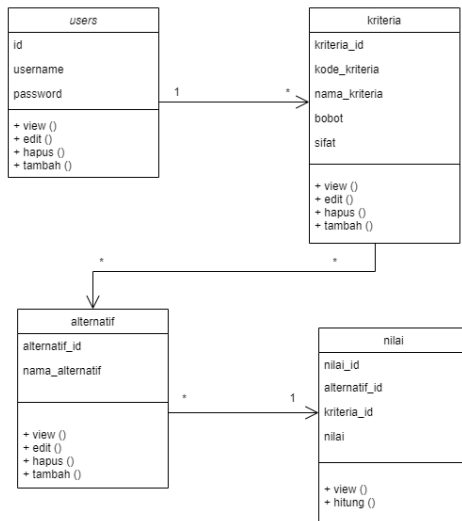


Gambar 2. Activity Diagram Isi Nilai

Berikut adalah penjelasan activity Menampilkan yang dipilih:

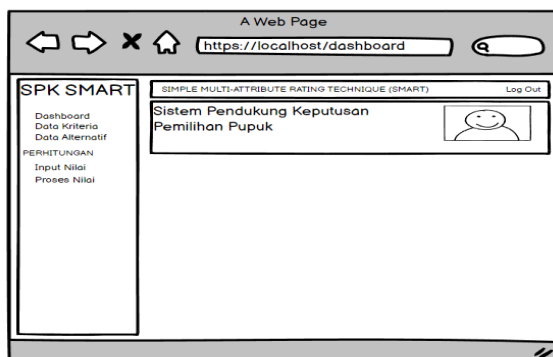
1. User memasukan id dan password
2. User klik login

3. Pada Sistem jika tidak sesuai akan kembali untuk mengisi id dan password, jika sesuai akan menampilkan menu utama/home

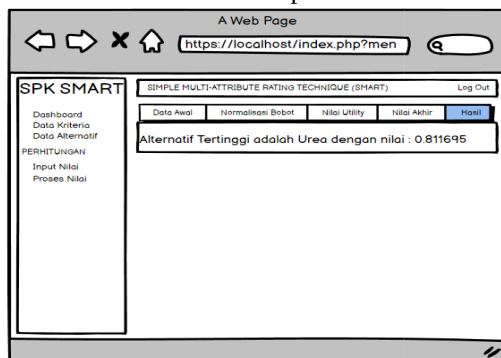


Gambar 3. Class diagram

Pada perancangan mock up dashboard seperti disajikan pada Gambar 4., terlihat beberapa menu yang dapat diakses oleh user, yaitu data kriteria, data alternatif, input nilai, dan proses Sistem Pendukung Keputusan. Pada proses SPK, user dapat data awal, normalisasi bobot, nilai utility dan nilai akhir seperti disajikan pada Gambar 5.



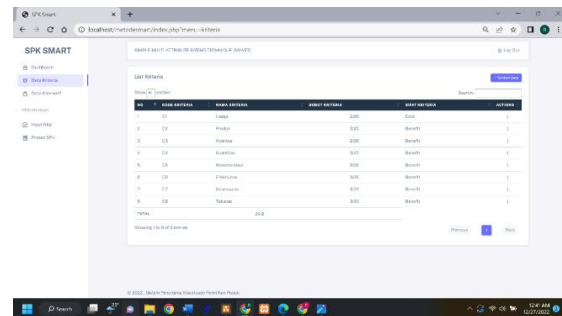
Gambar 4. Mockup Dashboard



Gambar 5. Mockup Proses Sistem Pendukung Keputusan

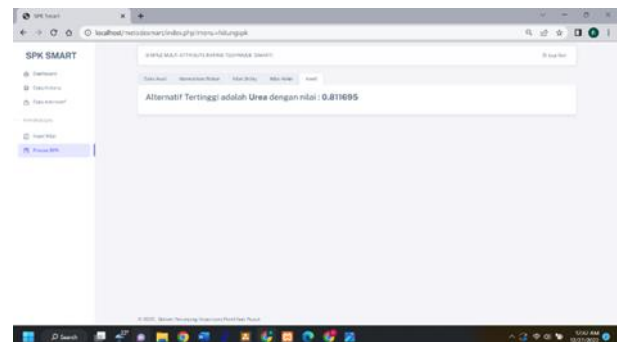
Setelah diprogram menggunakan bahasa pemrograman PHP, tampilan layar halaman kriteria

disajikan pada Gambar 6. dan tampilan halaman hasil disajikan pada Gambar 7.



Gambar 6. Halaman kriteria

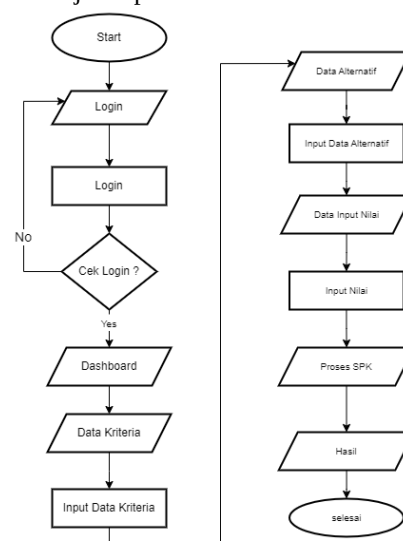
Gambar di atas merupakan tampilan halaman data kriteria, user dapat melihat kriteria sebelum menginput data pupuk dan juga bertujuan untuk memberikan informasi kepada user berapa jumlah bobot di setiap kriterianya



Gambar 7. Halaman hasil

Gambar di atas merupakan tampilah halaman nilai akhir halaman proses SPK

Perancangan untuk implementasi Algoritma SMART disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Flowchart implementasi algoritma SMART

Setelah berada di halaman *dashboard*, pengguna dapat memilih menu kriteria dan menu halaman alternatif, mengentri data kriteria dan alternatif yang akan dipilih, kemudian menyimpan data-data tersebut, untuk kemudian memilih menu kriteria dan menginput nilai bobot masing-masing kriteria untuk setiap alternatif. Hasil setiap proses perhitungan dapat dilihat

melalui menu proses SPK dan alternatif terbaik berdasarkan perhitungan algoritma SMART disajikan pada menu hasil.

Metode Blackbox digunakan untuk menguji apakah semua menu pada aplikasi ini berjalan dengan semestinya. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Aplikasi dengan menggunakan metode Blackbox.

Item Pengujian	Scenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Keterangan
Tombol Login	- Mengisi username dan password dengan benar - Klik Tombol Login	Menampilkan Halaman Dashboard	Berhasil
Tombol Login	- Mengisi username dan password dengan salah - Klik Tombol Login	Menampilkan Menu Login	Berhasil
Tombol Tambah Kriteria	- Mengisi Form Tambah Kriteria dan bobot dengan benar - Klik tombol Tambah	Menyimpan dan Menampilkan Data yang di input	Berhasil
Action Edit Kriteria	- Merubah data yang sudah ada di menu data kriteria - Klik action Edit	Menampilkan data terbaru	Berhasil
Action Delete Kriteria	Klik action delete	Menghapus data yang di delete	Berhasil
Tombol Tambah Alternatif	- Mengisi Form Tambah alternatif dengan benar - Klik tombol Tambah	Menyimpan dan Menampilkan Data yang di input	Berhasil
Action Edit Alternatif	- Merubah data yang sudah ada di menu data Alternatif - Klik action Edit	Menampilkan data terbaru	Berhasil
Action Delete Alternatif	Klik action delete	Menghapus data yang di delete	Berhasil
Action Tambah Input Nilai	- Mengisi Form Tambah pada input nilai dengan benar - Klik tombol Tambah	Menyimpan dan Menampilkan Data yang di input	Berhasil
Action Edit Input Nilai	- Merubah data yang sudah ada di menu data Alternatif - Klik action Edit	Menampilkan data terbaru	Berhasil
Action Delete Input Nilai	Klik Action delete	Menghapus data yang di delete	Berhasil
Tampil Menu Nilai Utility Proses SPK	Sistem menampilkan data yang sudah di hitung berupa Nilai Utility	Menampilkan data Nilai Utility	Berhasil
Tampil Menu Nilai Akhir Proses SPK	Sistem menampilkan data yang sudah di hitung berupa Nilai akhir	Menampilkan data Nilai akhir	Berhasil
Tampil Menu Hasil Proses SPK	Sistem menampilkan data yang sudah di hitung berupa hasil	Menampilkan hasil	Berhasil

4.2. Dataset

Dataset yang digunakan berupa data penilaian sejumlah kriteria terhadap setiap merek pupuk untuk padi yang dijual di Cv. Sari Alam Tani. Kriteria tersebut adalah: harga (C1), produk (C2), kualitas (C3), kuantitas (C4), rekomendasi (C5), efektivitas (C6), kesesuaian (C7), dan takaran (C8). Masing-masing kriteria diberikan bobot Sangat baik (4), Baik (3), cukup (2), dan Kurang baik (1). Pupuk yang dinilai terdiri dari 15 merek, yaitu: Nitrea, Caping Tani, Pertiphos, NPK padi kuning, SP 36, Meroke, Pusri, Nitroku, Ponska, ZA, Urea, dan NPK Pak Tani. Penilaian dilakukan dengan memberikan kuesioner kepada 50 petani yang berbelanja di Toko Cv. Sari Alam Tani, di mana petani dapat memilih lebih dari satu merek pupuk.

Pilihan pupuk yang dilakukan oleh petani disajikan pada Tabel 2, yang terlihat bahwa pupuk yang banyak dipilih petani adalah Urea. Akan dibuktikan menggunakan Algoritma Smart dengan delapan kriteria yang ditetapkan apakah pupuk Urea merupakan pupuk terbaik.

Tabel 2. Tabel Hasil Kuisisioner

No	Nama Pupuk	Jumlah Pilihan
1.	Nitrea	3
2.	Caping Tani	4
3.	Pertiphos	5
4.	NPK Padi Kuning	3
5.	SP 36	5
6.	Merauke	10
7.	Pusri	4
8.	Nitroku	8

No	Nama Pupuk	Jumlah Pilihan
9.	Ponska	18
10.	ZA	4
11.	Urea	20
12.	NPK Paktani	6
13.	NPK Mutiara	8
14.	NPK Tawon	13
15.	Petroganik	6
	Total	117

Setelah petani mengisi nilai kriteria untuk pupuk yang pernah digunakannya, dilakukan perhitungan rata-rata nilai bobot untuk setiap kriteria, yang kemudian nilai bobot tersebut dinormalisasikan. Pada masing-masing kriteria kemudian ditetapkan mana yang dikategorikan sebagai *cost* dan mana yang *benefit*.

Hasil perhitungan bobot, normalisasi bobot dan kategori *cost/benefit* setiap kriteria disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Bobot, Normalisasi Bobot, dan Kategorisasi Cost/Benefit

No	Kriteria	wj	Nj	Cost/benefit
1	Harga	2.68	0.11532258	Cost
2	Produk	3.2	0.12903226	Benefit
3	Kualitas	2.98	0.12016129	Benefit
4	Kuantitas	3.42	0.13790323	Benefit
5	Rekomendasi	3.06	0.1233871	Benefit
6	Efektifitas	3.06	0.1233871	Benefit
7	Kesesuaian	3.22	0.129838871	Benefit
8	Takaran	3	0.12096774	Benefit

Kemudian dihitung nilai *utility* dan nilai akhir untuk masing-masing pupuk yang hasilnya disajikan pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Nilai Utility Pupuk

No	Pupuk	Nilai utility							
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
1	Nitrea	0.5	1	0.5	1	1	1	0.5	0
2	Caping Tani	0	0	0	0.5	0.5	0.5	0	1
3	Perthiposh	0.5	1	1	1	0	0.5	1	0.5
4	NPK Padi Kuning	1	1	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5
5	SP36	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0.5	0
6	Merauke	0	0.5	0.5	1	1	1	0.5	0.5
7	Pusri	0	0.5	0.5	1	1	1	0.5	0
8	Nitroku	0.5	0.5	0	0	0	0.5	0.5	0
9	Ponska	0.5	0	1	1	0	0.5	1	0
10	ZA	0	0.5	0	0	0	1	1	0.5
11	Urea	0.5	1	1	0.5	0.5	1	1	1
12	NPK Paktani	1	0	0.5	1	1	1	0.5	0.5
13	NPK Mutiara	0.5	0	1	0.5	0.5	0	0.5	0
14	NPK Tawon	1	1	0.5	1	0	0.5	0.5	0.5
15	Petroganik	0	0.5	0.5	1	1	0	0	0

Tabel 5. Nilai Akhir dan Ranking Pupuk Setelah dilakukannya perhitungan dengan menggunakan metode SMART

Pupuk	Hasil	Rank
Nitrea	0.696371	4
Caping Tani	0.3133065	14
Pertiphos	0.6967742	3
NPK padi kuning	0.7512097	2
SP 36	0.316129	13
Meroke	0.6346774	6
Pusri	0.5741935	8
Nitroku	0.2487903	15
Ponska	0.5072581	9
ZA	0.3782258	11
Urea	0.8116935	1
NPK Pak Tani	0.6854839	5
NPK Mutiara	0.3733871	12
NPK Tawon	0.6294355	7
Petroganik	0.3858871	10

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan Algoritma Smart, pupuk yang paling direkomendasikan adalah Urea dengan nilai akhir 0.8116935. Hasil ini sama dengan hasil kuesioner di mana pupuk pilihan petani terbanyak adalah Urea.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Aplikasi SPK penentuan pupuk padi terbaik menggunakan algoritma SMART dengan login, logout, fitur kriteria, alternatif, input data kriteria, dan hasil proses perhitungan algoritma dapat berjalan dengan baik. Penerapan sistem pendukung keputusan pemilihan pupuk terbaik dapat menentukan pupuk terbaik berdasarkan kriteria yang dibuat. Algoritma SMART dapat digunakan untuk memilih pupuk padi terbaik di mana Urea memiliki nilai akhir tertinggi yaitu sebesar 0.8116935.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Nurkholis, "Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Pegawai Teladan Pada Pt Roda Pasifik Semarang Dengan Menggunakan Metode Smart (Decision Support System For Determining Example Employees In Pt Roda Pasifik Semarang Using Smart Method)."
- [2] I. Ukas *et al.*, "Sebatik Stmik Wicida Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Supplier Bahan Bangunan Menggunakan Metode Smart (Simple Multi Attribute Rating Technique) Pada Toko Bintang Keramik Jaya."

- [3] Y. Irawan, R. Wahyuni, S. Informasi, T. Informatika, and S. Hang Tuah Pekanbaru, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Siswa Baru Di Smk Negeri 1 Tapung Hulu Menggunakan Metode Simple Multi Attribut Rating Technique (Smart)," *JOISIE Journal Of Information System And Informatics Engineering*, vol. 3, no. 1, pp. 16–24, 2019.
- [4] D. Gustina and K. Diantoro, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tanaman Obat untuk berbagai Macam Penyakit Menggunakan Metoda FUZZY di Toko Miswar Flora (Studi Kasus : Penyakit Demam)," *Jurnal Ilmiah FIFO*, vol. 11, no. 2, p. 109, Nov. 2019, doi: 10.22441/fifo.2019.v11i2.001.
- [5] Y. A. Wati and M. Sadikin, "sistem pendukung pengambilan keputusan prioritas perbaikan mold pt. Biggy cemerlang dengan menggunakan metode saw (simple additive weighting)," *Jurnal Ilmu Teknik Dan Komputer*, vol. 3, no. 1, 2019.
- [6] D. Pekanbaru, M. Anang Ramadhan, C. Bella, R. Handinata, and A. Niam, "Puzzle Research Data Technology (Predattech), Fakultas Sains dan Teknologi," *Program Studi Sistem Informasi*, vol. 4, no. 1, p. 28293, 2018.
- [7] "Sistem Pendukung Keputusan Karyawan Teladan Dengan metode SMART (Simple Multi Attribute Rating Technique) Berbasis Web (Studi Kasus: PT.Devin Buana Perkasa)."
- [8] Widiyaningsih. Wiwied, MitaLailasari. "Rancang bangun website pencucian dan perawatan sepatu menggunakan php dan framework codeignier".*Jurnal Nasional Teknologi Komputer* Vol.2;No:1; Januari 2022