

**NASKAH PUBLIKASI**

**APLIKASI PENENTUAN KAYU TERBAIK UNTUK BAHAN GITAR  
MENGUNAKAN METODE MULTI OBJECTIVE OPTIMALIZATION  
ON THE BASIS OF RATIO ANALYSIS (MOORA)**

**Program Studi Informatika**



Disusun oleh:

**WISNU DWI NUGROHO**  
5140411240

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO  
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA  
2020**

NASKAH PUBLIKASI  
APLIKASI PENENTUAN KAYU TERBAIK UNTUK BAHAN GITAR  
MENGUNAKAN METODE MULTI OBJECTIVE OPTIMALIZATION ON THE  
BASIS OF RATIO ANALYSIS (MOORA)



Pembimbing,

Sancha Diwandari, S.Kom., M.Eng

Tanggal 28/9/2020

# APLIKASI PENENTUAN KAYU TERBAIK UNTUK BAHAN GITAR MENGUNAKAN METODE MULTI OBJECTIVE OPTIMALIZATION ON THE BASIS OF RATIO ANALYSIS (MOORA)

Wisnu Dwi Nugroho<sup>1</sup>, Saucha Diwandari<sup>2</sup>

Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro  
Universitas Teknologi Yogyakarta

Jl. Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta

E-mail : <sup>1</sup> [d.wisnu91@yahoo.com](mailto:d.wisnu91@yahoo.com) , <sup>2</sup> [saucha.diwandari@staff.utv.ac.id](mailto:saucha.diwandari@staff.utv.ac.id)

## ABSTRAK

Gitar adalah sebuah alat musik yang terbuat dari kayu dengan dilengkapi senar-senar. Untuk menentukan kayu terbaik sebagai bahan gitar diperlukan adanya sistem rancang bangun aplikasi, agar terhindar dari kesalahan dan tertukarnya berbagai kriteria yang ada pada kayu yang akan dijadikan sebagai bahan untuk pembuatan gitar. Sistem rancang bangun aplikasi yang peneliti gunakan yaitu, *Multi Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (MOORA)*, karena metode ini adalah sebuah kerangka untuk mengambil keputusan dengan efektif atas persoalan yang kompleks dengan menyederhanakan dan mempercepat proses pengambil keputusan dengan memecahkan persoalan tersebut kedalam bagian-bagiannya, menata bagian atau variabel ini dalam suatu susunan hirarki, memberi nilai numerik pada pertimbangan subjektif tentang pentingnya tiap variabel dan mensintesis berbagai pertimbangan pertimbangan ini untuk menetapkan variabel dan mensintesis mana yang memiliki prioritas paling tinggi dan bertindak untuk mempengaruhi hasil pada situasi tersebut, kemudian kriteria yang menjadi penilaian yaitu, kekuatan kayu, serat kayu, tekstur, dan berat kayu.

*Kata kunci: Sistem Rancang bangun aplikasi, Kayu Terbaik, Gitar, Multi Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (MOORA)*

## 1. PENDAHULUAN

Gitar merupakan suatu alat musik yang berbahan kayu dengan dilengkapi senar-senar yang dipetik dengan menggunakan jari atau *pick* gitar. Ketika dipetik, senar-senar pada gitar ini akan menghasilkan bunyi. Menurut jenisnya gitar dapat dibedakan menjadi dua yaitu gitar elektrik dan gitar akustik. Gitar elektrik menggabungkan komponennya dengan *mic* listrik atau *pick up (spul)*, sedangkan gitar akustik menggunakan sadel atau jembatan tempat pengikat senar untuk mengalirkan suara ke kedalam ruang suara.

Terdapat banyak jenis kayu yang digunakan untuk membangun gitar diantaranya *Ash, Alder, Basswood, Poplar, Mahogani, Maple, Rosewood* dan lain-lain. Hal ini membuat para pembuat gitar kesulitan untuk menentukan jenis kayu yang tepat digunakan sebagai bahan pembuatan gitar. Dalam mengatasi kesulitan pemilihan kayu ini maka diperlukan suatu penelitian yang tepat dalam menggunakan kayu yang terbaik untuk digunakan dalam pembuatan bahan gitar, dengan informasi menurut ahlinya, yang kemudian akan diimplementasikan ke dalam bentuk aplikasi.

Sistem rancang bangun aplikasi adalah bagian dari sistem informasi yang dipergunakan untuk mengambil keputusan ketika menghadapi sebuah kasus atau masalah. Dalam mendukung pengambilan keputusan, sistem rancang bangun aplikasi menghitung kriteria dengan menggunakan sistem komputer untuk mengolah informasi yang diperlukan dalam pengambilan keputusan. Pengembangan metode dalam sistem rancang bangun aplikasi dari yang paling sederhana ke arah yang lebih spesifik seperti *WASPAS, Weighted Sum Model, MOORA, Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), AHP* dan lain-lainya.

Pada penelitian ini penulis menerapkan metode *Multi Objective Optimization On The Basic Of Ratio Analysis (MOORA)* dalam menentukan kayu terbaik untuk digunakan sebagai bahan gitar dengan kriteria kekuatan kayu, serat kayu, tekstur, dan berat kayu. Digunakannya metode *Multi Objective Optimization On The Basic Of Ratio Analysis (MOORA)* karena sebuah kerangka untuk mengambil keputusan dengan efektif atas persoalan yang kompleks dengan menyederhanakan dan mempercepat proses pengambil keputusan dengan memecahkan persoalan

tersebut kedalam bagian-bagiannya, menata bagian atau variabel ini dalam suatu susunan hirarki, memberi nilai numerik pada pertimbangan subjektif tentang pentingnya tiap variabel dan mensintesis berbagai pertimbangan pertimbangan ini untuk menetapkan variabel dan mensintesis mana yang memiliki prioritas paling tinggi dan bertindak untuk mempengaruhi hasil pada situasi tersebut. Oleh sebab itu, dari semua uraian diatas, tugas akhir ini mengambil tema dengan judul “Rekomendasi Penentuan Kayu Terbaik untuk Bahan Gitar dengan Metode *Multi Objective Optimization On The Basic Of Ratio Analysis* (MOORA) ”..

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan (Turban & Aronson, 2014) adalah suatu sistem yang ditujukan untuk mendukung manajemen pengambilan keputusan. Sistem pendukung keputusan berbasis model yang terdiri dari prosedur-prosedur dalam pemrosesan data dan juga sebagai pertimbangan. Sistem pendukung keputusan harus sederhana, mudah untuk dikontrol, mudah beradaptasi, lengkap pada hal-hal penting. Keuntungan sistem pendukung keputusan adalah sebagai berikut:

- a. Mampu mendukung pencarian solusi dari masalah yang kompleks.
- b. Respon cepat pada situasi yang tak diharapkan dalam kondisi yang berubah-ubah.
- c. Mampu untuk menerapkan berbagai strategi yang berbeda pada konfigurasi berbeda secara cepat dan tepat.
- d. Pandangan dan pembelajaran baru.
- e. Memfasilitasi komunikasi.
- f. Meningkatkan kontrol manajemen dan kinerja.
- g. Menghemat biaya.
- h. Keputusannya lebih tepat.
- i. Meningkatkan efektivitas manajerial, menjadikan manajer dapat bekerja lebih singkat dengan sedikit usaha.
- j. Meningkatkan produktivitas analisis.

Karakteristik dan kemampuan Sistem Pendukung Keputusan adalah sebagai berikut:

- a. Sistem Pendukung Keputusan menyediakan dukungan bagi pengambil keputusan utamanya pada situasi semi terstruktur dan tak terstruktur dengan memadukan pertimbangan manusia dan informasi terkomputerisasi. Berbagai masalah tidak dapat diselesaikan (atau tak dapat diselesaikan secara memuaskan) oleh sistem terkomputerisasi lain seperti EDP atau MIS, tidak juga dengan metode atau tool kuantitatif standar.
- b. Dukungan disediakan untuk berbagai level

manajerial yang berbeda mulai dari pimpinan puncak sampai manajer lapangan.

- c. Dukungan disediakan bagi individu dan juga bagi *group*. Berbagai masalah organisasional melibatkan pengambilan keputusan dari orang dalam *group*. Untuk masalah yang strukturnya lebih sedikit seringkali hanya membutuhkan keterlibatan beberapa individu dari departemen dan level organisasi yang berbeda.
- d. Sistem Pendukung Keputusan menyediakan dukungan ke berbagai keputusan yang berurutan atau saling berkaitan.
- e. Sistem Pendukung Keputusan mendukung berbagai fase proses pengambilan keputusan: *intelligence, design, choice* dan *implementation*.
- f. Sistem Pendukung Keputusan mendukung berbagai proses pengambilan keputusan dan *style* yang berbeda-beda, ada kesesuaian diantara Sistem Pendukung Keputusan dan atribut pengambil keputusan individu (contohnya *vocabulary* dan *style* keputusan).
- g. Sistem Pendukung Keputusan selalu bisa beradaptasi sepanjang masa. Pengambil keputusan harus reaktif, mampu mengatasi perubahan kondisi secepatnya dan beradaptasi untuk membuat Sistem Pendukung Keputusan selalu bisa menangani perubahan ini. Sistem Pendukung Keputusan adalah fleksibel, sehingga user dapat menambahkan, menghapus, mengkombinasikan, mengubah, atau mengatur kembali elemen-elemen dasar (menyediakan respon cepat pada situasi yang tak diharapkan). Kemampuan ini memberikan analisis yang tepat waktu dan cepat setiap saat.
- h. Sistem Pendukung Keputusan mudah untuk digunakan. User harus merasa nyaman dengan system ini. *User-friendliness, fleksibilitas, dukungan grafis terbaik, dan antarmuka bahasa yang sesuai dengan bahasa manusia* dapat meningkatkan efektivitas Sistem Pendukung Keputusan. Kemudahan penggunaan ini diimplikasikan pada mode yang interaktif.
- i. Sistem Pendukung Keputusan mencoba untuk meningkatkan efektivitas dari pengambilan keputusan (akurasi, jangka waktu, kualitas), lebih daripada efisiensi yang bisa diperoleh (biaya membuat keputusan, termasuk biaya penggunaan komputer).
- j. Pengambil keputusan memiliki kontrol menyeluruh terhadap semua langkah proses pengambilan keputusan dalam menyelesaikan masalah. Sistem Pendukung Keputusan secara

khusus ditujukan untuk mendukung dan tak menggantikan pengambil keputusan. Pengambil keputusan dapat menindak lanjuti rekomendasi komputer sembarang waktu dalam proses dengan tambahan pendapat pribadi ataupun tidak.

- k. Sistem Pendukung Keputusan mengarah pada pembelajaran, yaitu mengarah pada kebutuhan baru dan penyempurnaan sistem yang mengarah pada pembelajaran tambahan, dan begitu selanjutnya dalam proses pengembangan dan peningkatan Sistem Pendukung Keputusan secara berkelanjutan.

User/pengguna harus mampu menyusun sendiri sistem yang sederhana. Sistem yang lebih besar dapat dibangun dalam organisasi user tadi dengan melibatkan sedikit saja bantuan dari spesialis di bidang *Information Systems* (IS).

## 2.2 Metode MOORA

Menurut *E. K. Zavadskas, J dkk* (2013), *Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis* (MOORA) adalah sistem multi-objektif yang mengoptimalkan dua atau lebih atribut yang saling bertentangan secara bersamaan. Metode ini diterapkan untuk memecahkan masalah dengan perhitungan matematika yang kompleks. Metode MOORA memiliki tingkat fleksibilitas dan kemudahan untuk dipahami dalam memisahkan bagian subjektif dari suatu proses evaluasi ke dalam kriteria bobot keputusan dengan beberapa atribut pengambilan keputusan. Metode ini memiliki tingkat selektifitas yang baik karena dapat menentukan tujuan dari kriteria yang bertentangan. Dalam kriteria dapat bernilai menguntungkan (*benefit*) atau yang tidak menguntungkan (*cost*). Keunggulan metode MOORA yaitu lebih sederhana, stabil, dan kuat, bahkan metode ini tidak membutuhkan seorang ahli di bidang matematika untuk menggunakannya serta membutuhkan perhitungan matematis yang sederhana. Selain itu juga metode ini juga memiliki hasil yang lebih akurat dan tepat sasaran dalam membantu pengambilan keputusan. Bila dibandingkan dengan metode yang lain, metode MOORA bahkan lebih sederhana dan mudah diimplementasikan. Metode MOORA terdiri dari lima langkah utama, yaitu:

- a. Menginputkan Nilai Kriterion  
Menentukan tujuan untuk mengidentifikasi atribut evaluasi yang bersangkutan dan menginputkan nilai kriteria pada suatu alternatif dimana nilai tersebut nantinya akan diproses dan hasilnya akan menjadi sebuah keputusan.
- b. Membuat Matriks Keputusan

Yaitu mewakili semua data yang tersedia untuk setiap atribut dalam bentuk matriks keputusan.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1u} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2u} \\ x_{31} & x_{32} & \dots & x_{3u} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{v1} & x_{v2} & \dots & x_{vu} \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

- c. Matriks Normalisasi

Normalisasi bertujuan untuk menyatukan setiap element matriks sehingga element pada matriks memiliki nilai yang seragam. Setiap elemen matrik dibagi oleh akar kuadrat dari jumlah kuadrat dari setiap alternatif per kriteria/atribut. Rasio ini dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$X^*_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{[\sum_{j=1}^m x_{ij}^2]}} \quad (2.2)$$

Keterangan:

$x_{ij}$  : Matriks alternatif  $j$  pada kriteria  $i$

$i$  : 1,2,3, ...,  $n$  adalah nomor urutan atribut atau kriteria

$j$  : 1,2,3, ...,  $m$  adalah nomor urutan alternatif

$X^*_{ij}$ : Matriks Normalisasi alternatif  $j$  pada kriteria  $i$

- d. Menghitung Nilai Optimasi

Ketentuan pemberian bobot adalah nilai bobot jenis kriteria *maximum* lebih besar dari nilai bobot jenis kriteria *minimum*. Untuk menandakan bahwa sebuah atribut lebih penting itu bisa dikalikan dengan bobot yang sesuai (koefisien signifikasi). Rumusnya adalah Perkalian Bobot Kriteria Terhadap Nilai Atribut *Maximum* dikurang Perkalian Bobot Kriteria Terhadap Nilai Atribut *Minimum*, jika dirumuskan maka:

$$Y_i = \sum_{j=1}^g w_j X_{ij} - \sum_{j=g+1}^n w_j X_{ij} \quad (2.3)$$

Keterangan:

$i$  : 1,2,3, ...,  $g$  adalah atribut atau kriteria dengan status *maximized*

$j$  :  $g+1, g+2, g+3, \dots, n$  adalah atribut/kriteria dengan status *minimized*

$W_j$  : bobot terhadap alternatif  $j$

- e. Perankingan

Nilai  $y_i$  dapat menjadi positif atau negatif tergantung dari total maksimal (atribut yang

menguntungkan) dalam matriks keputusan. Sebuah urutan peringkat dari  $y_i$  menunjukkan pilihan terakhir. Dengan demikian alternatif terbaik memiliki nilai  $y_i$  tertinggi sedangkan alternatif terburuk memiliki nilai  $y_i$  terendah.

### 3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah sekumpulan peraturan, kegiatan dan prosedur yang digunakan oleh pelaku suatu disiplin ilmu. Metode juga merupakan analisis teoritis mengenai suatu cara atau metode. Metode yang dilakukan penulis diantaranya:

#### 3.1 Prosedur pengumpulan data

Prosedur pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan 2 cara yaitu sebagai berikut:

##### a. Observasi

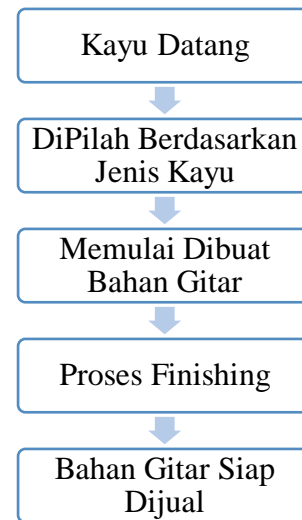
Observasi dilakukan di Dongkelan, Krapyak Yogyakarta dengan melakukan pengamatan secara langsung terhadap apa yang terjadi dan merasakan langsung permasalahan yang terjadi.

##### b. Wawancara

Wawancara dilakukan di Dongkelan, Krapyak Yogyakarta tepatnya dengan pengrajin pembuatan gitar. Hasil dari observasi berupa data untuk membuat pembuatan sistem rekomendasi untuk menentukan kayu terbaik untuk bahan gitar.

#### 3.2 Business Rules

Untuk lebih memahami sistem yang sedang berjalan pada pengrajin yang khusus menangani pembuatan gitar, tepatnya di Dongkelan Krapyak Yogyakarta, dalam menentukan kayu terbaik yang tepat digunakan untuk pembuatan bahan gitar adalah pengrajin yang bersangkutan tidak adanya pengetahuan mengenai kayu yang tepat digunakan untuk membuat bahan gitar, semua kayu dianggap sama, yakni dapat dijadikan sebagai bahan dalam membuat gitar. Berikut tahapan dalam membuat bahan gitar di Dongkelan Krapyak Yogyakarta, tampak pada Gambar 3.1 Alur Pembuatan Bahan Gitar:



Gambar 3.1 Alur Pembuatan Bahan Gitar

Terdapat kelemahan dalam proses pembuatan bahan gitar, yaitu pengrajin yang bersangkutan tidak memperhatikan ciri dari kayu yang akan dijadikan sebagai bahan dalam membuat gitar, malah terkesan ketika ada kayu yang harganya sangat murah maka kayu tersebut yang akan dijadikan sebagai bahan dalam membuat gitar tanpa memikirkan bahwa kayu tersebut masih layak atau tidak untuk dijadikan sebagai bahan dalam pembuatan gitar.

#### 3.3 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian untuk membangun sistem ini dilakukan dengan 4 tahapan yaitu sebagai berikut:

##### a. Perancangan sistem

Sistem yang akan dibangun digambarkan dengan *Flowchart*, Diagram Alir Data (DAD), yang terdiri dari 3 level dan beberapa proses.

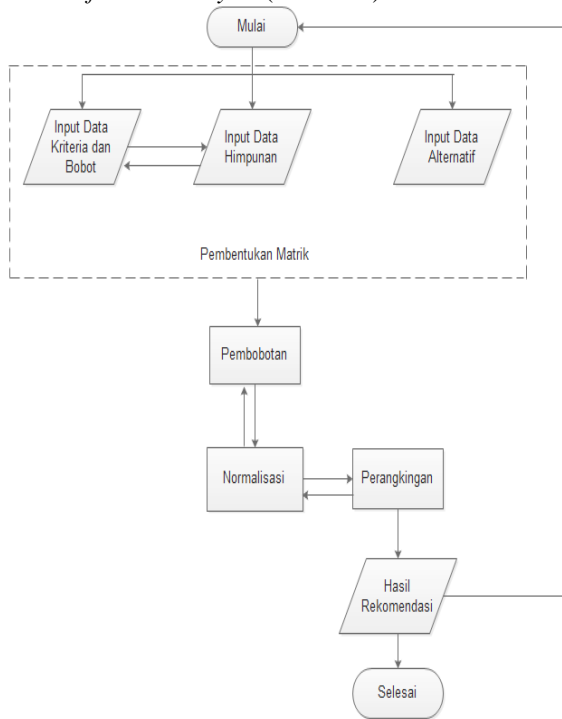
##### b. Desain basis data

Tabel yang akan dibuat yaitu alternatif, kriteria, himpunan, pembobotan, normalisasi, perankingan dan *login*.

##### c. Perancangan interface

Sistem yang dibangun akan dibuat *interface* hanya terdiri dari menu login di awal sistem kemudian setelah login akan muncul tampilan awal yang terdiri dari kriteria, himpunan, alternatif, dan analisis seleksi pemilihan kayu terbaik untuk bahan gitar. Menu data kriteria, himpunan, alternatif digunakan untuk melakukan *input* dan *update* data sedangkan menu analisis seleksi pemilihan kayu terbaik untuk bahan gitar digunakan untuk proses pembuatan sistem.

d. Perancangan *Multi Objective Optimization On The Basic Of Ratio Analysis (MOORA)*



**Gambar 3.2** Flowchart *Multi Objective Optimization On The Basic Of Ratio Analysis (MOORA)*

e. Implementasi Dan Pengujian

Sistem ini akan diimplementasikan pada pengrajin gitar di Dongkelan Krapyak Yogyakarta, selain itu nantinya juga akan dilakukan pengujian atau testing dengan cara melihat dari alur kinerja dan output sistem atau biasa disebut dengan *blackbox testing*.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Analisis Sistem yang Diusulkan

Sistem yang akan diusulkan dibangun menggunakan bahasa pemrograman java berbasis desktop. Sistem ini dibuat untuk membantu para pengrajin yang ada di Dongkelan Krapyak Yogyakarta dalam menentukan kayu yang terbaik untuk digunakan sebagai bahan dalam pembuatan gitar berdasarkan kriteria kekuatan kayu, serat kayu, tekstur, dan berat kayu. Harapannya sistem ini dapat mengurangi ketidaktahuan para pengrajin yang ada di Dongkelan Krapyak Yogyakarta dalam menentukan kayu yang tepat untuk digunakan dalam bahan pembuatan gitar setidaknya perlu melihat dari segi kekuatan kayu, serat kayu, tekstur, berat kayu, dan harga agar lebih tahan lama dalam penggunaannya ketika gitar telah diproduksi.

### 4.2 Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil analisis sistem yang sudah dilakukan, maka terdapat 2 kebutuhan yang harus dipenuhi untuk menunjang sistem ini.

#### 4.2.1 Kebutuhan Sistem

Kebutuhan sistem antara lain:

- Sistem dapat mengolah data kriteria, data alternatif, dan data himpunan dengan proses *input, update* serta *delete*.
- Sistem dapat mengolah data hasil pembobotan, normalisasi, dan perangkingan.
- Sistem dapat melakukan proses analisis kayu terbaik untuk pembuatan bahan gitar dengan cara perangkingan.
- Sistem dapat melakukan proses perhitungan dengan metode *Multi Objective Optimization On The Basic Of Ratio Analysis (MOORA)* dengan kasus penentuan kayu terbaik untuk pembuatan bahan gitar dengan kriteria yang ditentukan.

### 4.3 Analisis Proses Perhitungan

Dalam penelitian yang akan dilakukan, terdapat 4 kriteria dan bobot yang akan dijadikan bahan perhitungan secara manual menggunakan metode *Multi Objective Optimization On The Basic Of Ratio Analysis (MOORA)* adalah sebagai berikut:

#### 4.3.1 Kriteria dan Bobot

Tabel kriteria merupakan tabel yang berisi data kriteria yang akan digunakan dalam proses perhitungan, data kriteria berisi kode, nama kriteria, atribut, dan bobot dari setiap kriteria. Tabel kriteria dan bobot dapat dilihat pada tabel 4.1.

**Tabel 4.3** Kriteria dan Bobot

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Atribut	Bobot
C01	Kekuatan Kayu	Benefit	20
C02	Serat Kayu	Benefit	35
C03	Tekstur	Benefit	30
C04	Berat Kayu	Cost	10
C05	Harga	Cost	5

Ketentuan dalam menentukan nilai bobot ditentukan oleh pakar ahli pembuat gitar dengan syarat total bobot adalah 100.

#### 4.3.2 Himpunan

- Himpunan Kriteria Kekuatan Kayu

Tabel himpunan kriteria kekuatan kayu merupakan tabel yang berisi nomor, nama kriteria kekuatan kayu, dan nilai dari setiap himpunan kriteria kekuatan kayu. Tabel himpunan kriteria kekuatan kayu dapat dilihat pada tabel 4.4.

**Tabel 4.4** Himpunan Kriteria Kekuatan Kayu

Nomor	Nama Kriteria Kekuatan Kayu	Nilai
1	Sangat Kuat	5
2	Kuat	4
3	Sedang	3
4	Mudah Patah	2

b. Himpunan Kriteria Serat Kayu

Tabel himpunan kriteria serat kayu merupakan tabel yang berisi nomor, nama kriteria serat kayu, dan nilai dari setiap himpunan kriteria serat kayu. Tabel himpunan kriteria serat kayu dapat dilihat pada tabel 4.5.

**Tabel 4.5** Himpunan Serat Kayu

Nomor	Nama Kriteria Serat Kayu	Nilai
1	Sangat Padat	5
2	Padat	4
3	Beruas Lurus	3
4	Berwarnah	2

c. Himpunan Kriteria Tekstur

Tabel himpunan kriteria tekstur merupakan tabel yang berisi nomor, nama kriteria tekstur, dan nilai dari setiap himpunan kriteria tekstur. Tabel himpunan kriteria tekstur dapat dilihat pada tabel 4.6.

**Tabel 4.6** Himpunan Kriteria Tekstur

Nomor	Nama Kriteria Tekstur	Nilai
1	Sangat Halus	5
2	Halus	4
3	Sedang	3
4	Kasar	2

d. Himpunan Kriteria Berat Kayu

Tabel himpunan kriteria berat kayu merupakan tabel yang berisi nomor, nama kriteria berat kayu, dan nilai dari setiap

himpunan kriteria berat kayu. Tabel himpunan kriteria berat kayu dapat dilihat pada tabel 4.7.

**Tabel 4.7** Himpunan Kriteria Berat Kayu

Nomor	Nama Kriteria Berat Kayu	Nilai
1	Lebih besar 30 Kg	5
2	25 Kg – 29 Kg	4
3	20 Kg – 24 Kg	3
4	15 Kg – 19 Kg	2
5	Kurang dari 14 Kg	1

e. Himpunan Kriteria Harga

Tabel himpunan kriteria harga merupakan tabel yang berisi nomor, nama kriteria harga, dan nilai dari setiap himpunan kriteria harga. Tabel himpunan kriteria harga dapat dilihat pada tabel 4.8.

**Tabel 4.8** Himpunan Kriteria Harga

Nomor	Nama Kriteria Berat Kayu	Nilai
1	Lebih besar 45 Juta	5
2	19 Juta – 44 Juta	4
3	11 Juta – 18 Juta	3
4	4 Juta – 10 Juta	2
5	Kurang dari 3 Juta	1

#### 4.4 Rancangan Diagram Alir Data (DAD)

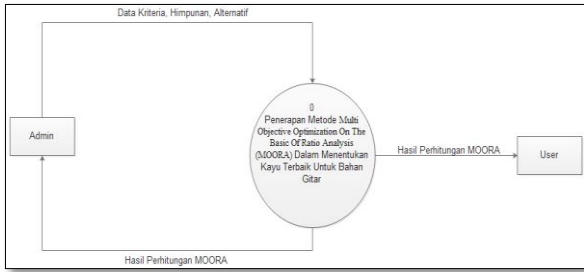
Diagram alir data akan menjelaskan dan menggambarkan sistem yang dibangun. DAD akan menggambarkan proses mengalirnya data mulai dari inputan dari pengguna serta output yang dihasilkan. Berikut ini rancangan DAD pada sistem ini, yaitu sebagai berikut:

##### 4.4.1 Diagram Konteks

Diagram konteks dalam sistem ini dirancang seperti pada gambar 4.3. Pengguna yang akan menggunakan sistem ini yaitu *user* dari salah satu pengrajin di Dongkelan, Krapyak Yogyakarta. Data yang akan digunakan yaitu data kriteria, data himpunan, dan data alternatif. Hasil dari proses data tersebut berupa hasil perhitungan *Multi Objective*



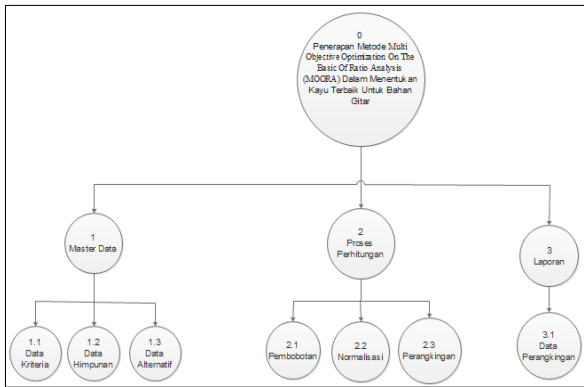
*Optimization On The Basic Of Ratio Analysis (MOORA).*



Gambar 4. 3 Diagram Konteks

**4.4.2 Diagram Jenjang**

Diagram jenjang akan menjelaskan rancangan sistem secara berjenjang yaitu rancangan diagram jenjang bisa dilihat pada gambar 4.4. Sistem akan mengelola data master, melakukan proses perhitungan, dan laporan. Data master merupakan kumpulan dari data, data master berisi data kriteria, data himpunan, dan data alternatif. Dalam proses perhitungan terdapat tiga tahap yang harus dilakukan yang pertama melakukan proses pembobotan, normalisasi, dan perhitungan data akhir. Dalam proses laporan berupa cetak laporan dari perhitungan data akhir.

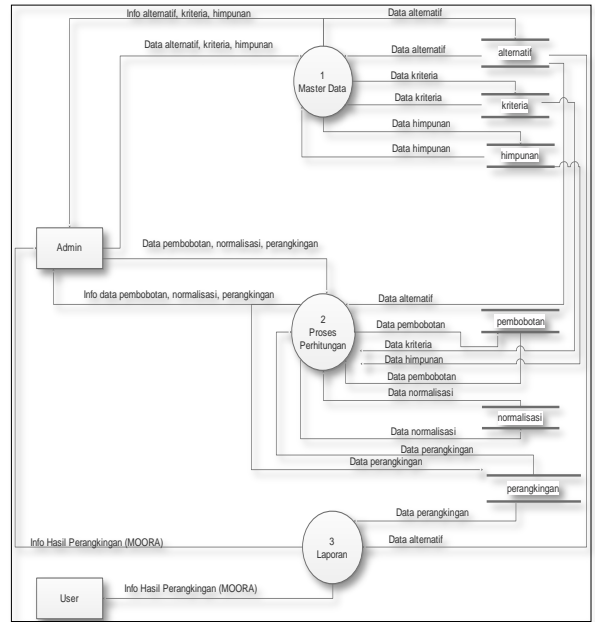


Gambar 4. 4 Diagram Jenjang

**4.4.3 Diagram Alir Data Level 1**

Rancangan DAD Level 1 dapat dilihat pada gambar 4.3, rancangan DAD Level 1 menjelaskan aliran data yang terjadi di level pertama. User memasukan data alternatif, kriteria dan himpunan ke data master, kemudian data master akan menyimpan data tersebut di dalam database alternatif, kriteria, dan himpunan. Dalam proses perhitungan user melakukan proses pembobotan, normalisasi, dan perhitungan data akhir, kemudian data proses perhitungan akan menyimpan data tersebut di dalam database pembobotan, normalisasi, dan preferensi alternatif. Dalam proses laporan user akan mencetak

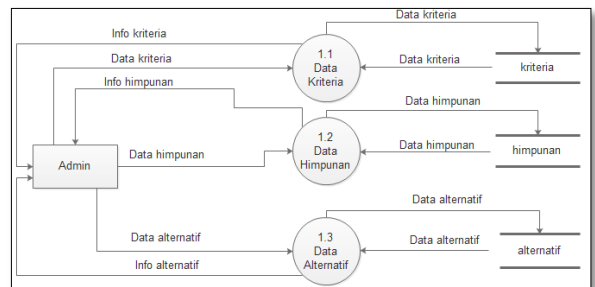
laporan data perhitungan akhir *Multi Objective Optimization On The Basic Of Ratio Analysis (MOORA)* yang didapat dari penyimpanan database alternatif dan preferensi kriteria.



Gambar 4. 5 Diagram Alir Data Level 1

**4.4.4 Diagram Alir Data Level 2 Proses 1**

Rancangan DAD Level 2 Proses 1 dapat dilihat pada gambar 4.6, rancangan ini menjelaskan aliran data yang terjadi pada level kedua proses pertama. User memasukan data kriteria, himpunan, dan alternatif kemudian dikelola sistem dan dimasukkan ke database kriteria, himpunan, dan alternative.

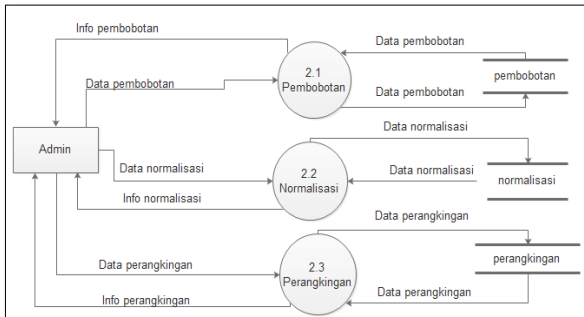


Gambar 4. 6 Diagram Alir Data Level 2 Proses 1

**4.4.5 Diagram Alir Data Level 2 Proses 2**

Rancangan DAD Level 2 Proses 2 dapat dilihat pada gambar 4.7, rancangan ini menjelaskan aliran data level kedua proses kedua. User memasukan data pembobotan, normalisasi dan perhitungan hasil akhir *Multi Objective Optimization On The Basic Of Ratio Analysis*

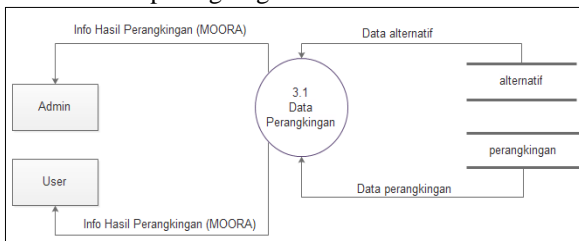
(MOORA), kemudian diproses oleh system dan dimasukkan ke database pembobotan, normalisasi dan preferensi alternative.



Gambar 4. 7 Diagram Alir Data Level 2 Proses 2

#### 4.4.6 Diagram Alir Data Level 2 Proses 3

Rancangan DAD Level 2 Proses 3 dapat dilihat pada gambar 4.8, rancangan ini menjelaskan aliran data level kedua proses ketiga. User mencetak laporan perhitungan hasil akhir *Multi Objective Optimization On The Basic Of Ratio Analysis (MOORA)*, yang didapat dari penyimpanan database alternatif dan perangkingan.



Gambar 4. 8 Diagram Alir Data Level 2 Proses 3

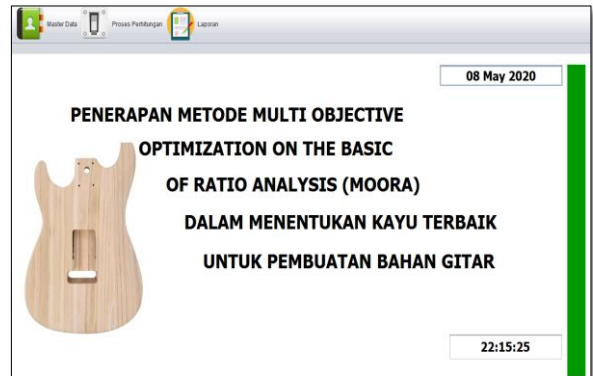
#### 4.4.7 Rancangan halaman login

Halaman menu utama menampilkan semua menu yang terdapat pada sistem pemilihan kayu terbaik untuk pembuatan bahan gitar yakni, terdapat menu master data, menu proses perhitungan, dan menu laporan. Menu master data terdapat submenu data kriteria, data himpunan, dan data alternatif, sementara menu proses perhitungan terdapat submenu pembobotan, normalisasi, dan perangkingan. Menu laporan terdapat submenu laporan perangkingan. Sebelum tampil ke halaman menu utama, pengguna melakukan akses login terlebih dahulu, dimana hak akses dibagi menjadi 2 yaitu, hak akses sebagai admin dan user. Hak akses admin dapat melihat semua tampilan halaman menu utama, dan hak akses user hanya dapat menampilkan laporan. Berikut halaman login, tampak pada Gambar 5.1 Halaman Login.



Gambar 5.1 Tampilan Halaman Login

Ketika pelanggan memasukan username dan password yang salah maka akan muncul dialog yang memberitahukan kepada user bahwa login gagal dan silahkan login kembali. Tampilan halaman menu utama terlihat pada Gambar 5.2 Halaman Menu Utama berikut ini:



Gambar 5.2 Halaman Menu Utama

#### 4.4.8 Tampilan Halaman Master Data Kriteria

Merupakan halaman yang digunakan untuk mengolah data kriteria untuk menginputkan, menyimpan, mengubah, dan menghapus data kriteria. Kriteria untuk pemilihan kayu terbaik untuk pembuatan bahan gitar terdiri dari kekuatan kayu, serat kayu, tekstur, dan berat kayu. Tampilan halaman master data kriteria terlihat pada Gambar 5.3 Halaman Master Data Kriteria berikut ini:

Kode	Nama	Atribut	Bobot
C01	Kekuatan Kayu	Benefitt	20
C02	Serat Kayu	Benefitt	35
C03	Tekstur	Benefitt	30
C04	Berat Kayu	Cost	15

Gambar 5.3 Halaman Master Data Kriteria

#### 4.4.9. Tampilan Halaman Master Data Himpunan

Merupakan halaman yang digunakan untuk mengolah data himpunan untuk menginputkan, menyimpan, mengubah, dan menghapus data himpunan yang merupakan turunan dari masing-masing kriteria, dimana kriteria kekuatan kayu terdiri dari himpunan sangat kuat, kuat, sedang, dan mudah patah, kemudian kriteria serat kayu terdiri dari himpunan sangat padat, padat, beruas lurus, sedangkan kriteria tekstur terdiri dari himpunan sangat halus, halus, sedang, dan kasar. Tampilan halaman master data himpunan terlihat pada Gambar 5.4 Halaman Master Data Himpunan berikut ini:

Kode	Kode Kriteria	Nama	Nilai
H0001	C01	Sangat Kuat	5
H0002	C01	Kuat	4
H0003	C01	Sedang	3
H0004	C01	Mudah Patah	2
H0005	C02	Sangat Padat	5
H0006	C02	Padat	4
H0007	C02	Beruas Lurus	3
H0008	C02	Berwarnah	2
H0009	C03	Sangat Halus	5
H0010	C03	Halus	4
H0011	C03	Sedang	3
H0012	C03	Kasar	2

Gambar 5.4 Halaman Master Data Himpunan

#### 4.4.10. Tampilan Halaman Master Data Alternatif

Merupakan halaman master data alternatif yang digunakan untuk mengolah data alternatif untuk menginputkan, menyimpan, mengubah, dan menghapus data alternatif yang digunakan sebagai

data alternatif untuk keperluan proses perhitungan. Perancangan halaman master data alternatif terlihat pada Gambar 5.5 Halaman Master Data berikut ini:

Kode	Nama
A0001	Kayu Jati
A0002	Rosewood
A0003	Maple
A0004	Alder
A0005	Ash
A0006	Poplar
A0007	Mahoni
A0008	Basswood

Gambar 5. 5 Tampilan Halaman Master Data Alternatif

#### 4.4.11. Tampilan Halaman Proses Pembobotan

Halaman proses pembobotan digunakan untuk melakukan proses pembobotan yang didapat dari data kriteria dan himpunan, kemudian dirubah kedalam bentuk pembobotan sesuai bobot himpunan dari setiap kriteria. Tampilan halaman proses pembobotan terlihat pada Gambar 5.6 Halaman Proses Pembobotan berikut ini:

Kode	Kode alternatif	C01	C02	C03	C04	C05
B0001	A0001	5	5	3	5	4
B0002	A0002	4	4	2	4	3
B0003	A0003	3	4	2	2	2
B0004	A0004	3	3	3	3	2
B0005	A0005	3	2	4	2	2
B0006	A0006	4	5	3	2	2
B0007	A0007	4	5	2	4	3
B0008	A0008	3	5	4	2	3
B0009	A0009	3	4	4	5	4
B0010	A0010	5	4	3	5	4
B0011	A0011	2	3	2	3	3
B0012	A0012	3	2	3	1	1
B0013	A0013	5	4	4	5	5
B0014	A0014	4	5	5	5	5
B0015	A0015	3	4	4	4	3
B0016	A0016	3	4	3	3	2
B0017	A0017	4	4	2	4	2
B0018	A0018	4	4	3	4	3
B0019	A0019	3	3	3	3	1
B0020	A0020	2	2	3	1	1
B0021	A0021	2	3	3	1	1
B0022	A0022	2	3	2	2	1
B0023	A0023	2	2	2	1	1

Gambar 5. 6 Halaman Pembobotan

#### 4.4.12. Tampilan Halaman Proses Normalisasi

Halaman proses normalisasi digunakan untuk melakukan proses normalisasi yang didapat dari data pembobotan, kemudian dirubah kedalam bentuk normalisasi dengan menggunakan persamaan 2.2. Tampilan halaman proses normalisasi terlihat pada Gambar 5.7 Halaman Proses Normalisasi berikut ini:

Kode	Kode Alternatif	C01	C02	C03	C04	C05
N0001	A0001	0.30317	0.27524	0.19898	0.30715	0.10440
N0002	A0002	0.24254	0.22019	0.13131	0.24572	0.23285
N0003	A0003	0.1819	0.22019	0.13131	0.12286	0.19523
N0004	A0004	0.1819	0.19514	0.19898	0.18429	0.19523
N0005	A0005	0.1819	0.1101	0.32827	0.12286	0.19523
N0006	A0006	0.24254	0.27524	0.19898	0.12286	0.19523
N0007	A0007	0.24254	0.27524	0.13131	0.24572	0.23285
N0008	A0008	0.1819	0.27524	0.26281	0.12286	0.23285
N0009	A0009	0.1819	0.22019	0.26281	0.30715	0.19446
N0010	A0010	0.30317	0.22019	0.19898	0.30715	0.19446
N0011	A0011	0.12127	0.16514	0.13131	0.18429	0.23285
N0012	A0012	0.1819	0.1101	0.19898	0.06143	0.07762
N0013	A0013	0.30317	0.22019	0.26281	0.30715	0.23285
N0014	A0014	0.24254	0.27524	0.32827	0.30715	0.38809
N0015	A0015	0.1819	0.22019	0.26281	0.18429	0.15523
N0016	A0016	0.1819	0.22019	0.19898	0.18429	0.15523
N0017	A0017	0.24254	0.22019	0.13131	0.24572	0.15523
N0018	A0018	0.24254	0.22019	0.19898	0.24572	0.23285
N0019	A0019	0.1819	0.16514	0.19898	0.18429	0.07762
N0020	A0020	0.12127	0.1101	0.19898	0.06143	0.07762
N0021	A0021	0.12127	0.16514	0.19898	0.06143	0.07762
N0022	A0022	0.12127	0.16514	0.13131	0.12286	0.07762
N0023	A0023	0.12127	0.1101	0.13131	0.06143	0.07762

Gambar 5. 7 Tampilan Halaman Proses Normalisasi

#### 4.4.13. Tampilan Halaman Proses Perangkingan

Halaman proses perangkingan digunakan untuk melakukan proses perangkingan yang didapat dari data normalisasi, kemudian dirubah kedalam bentuk perangkingan dengan menggunakan persamaan 2.3. Tampilan halaman proses perangkingan terlihat pada Gambar 5.8 Halaman Proses Perangkingan berikut ini:

Kode	Kode Alternatif	Kategori Bobot	Kekuatan	Serat	Tekstur	Berat	Harga
V0114	A0114		19.3204				
V0008	A0008		18.75685				
V0006	A0006		18.38825				
V0001	A0001		16.9818				
V0015	A0015		15.6015				
V0005	A0005		15.33485				
V0010	A0010		14.80205				
V0018	A0018		14.8448				
V0007	A0007		14.80205				
V0016	A0016		14.6344				
V0009	A0009		14.59915				
V0003	A0003		13.2792				
V0019	A0019		13.0957				
V0021	A0021		13.1117				
V0019	A0019		12.8753				
V0004	A0004		12.70765				
V0012	A0012		12.3879				
V0020	A0020		11.1853				
V0022	A0022		10.5279				
V0023	A0023		8.2158				
V0011	A0011		8.13745				

Gambar 5.8 Tampilan Halaman Proses Perangkingan

#### 4.4.14. Tampilan Halaman Laporan Perangkingan

Halaman laporan perangkingan kayu terbaik digunakan untuk melihat hasil perangkingan dari seluruh kayu alternatif dan mencetak hasil perangkingan kayu terbaik untuk pembuatan bahan gitar, yang kemudian cetak laporan tersebut akan diberikan kepada para pengrajin kayu di daerah Dongkelan Yogyakarta sebagai pengetahuan dalam menentukan kayu yang terbaik dalam membuat bahan gitar, yang kemudian diambil peringkat terbesar untuk dibuat sebagai bahan gitar. Tampilan halaman laporan perangkingan terlihat pada Gambar 5.9 Halaman Laporan Perangkingan berikut ini:

Alternative Code	Wood Name	Value	Rank
A0014	Eboni	19.3204	1
A0008	Basswood	18.75685	2
A0006	Poplar	18.38825	3
A0013	Ulin	17.4126	4
A0001	Kayu Jati	16.9818	5
A0015	Trembesi	15.6015	6
A0005	Ash	15.33485	7
A0010	Merbau	15.05505	8
A0018	Sonokeling	14.8448	9
A0007	Mahoni	14.80205	10
A0016	Bangkirai	14.6344	11
A0009	Meranti	14.59915	12
A0003	Maple	13.2792	13
A0017	Kamper	13.2634	14
A0021	Cemara	13.1117	15
A0019	Sungkai	13.0957	16
A0002	Rosewood	12.8753	17
A0004	Alder	12.70765	18
A0012	Cendana	12.3979	19
A0020	Pinus	11.1853	20
A0022	Kelapa	10.5279	21

Gambar 5. 9 Halaman Laporan Perangkingan

## 5. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian dan implementasi metode *Multi Objective Optimization On The Basic Of Ratio Analysis* (MOORA) dalam penentuan kayu terbaik yang kemudian akan dibuat sebagai bahan pembuatan gitar, maka penulis menyimpulkan bahwa:

- Dalam menentukan alternatif kayu terbaik untuk digunakan sebagai bahan gitar berdasarkan kriteria kekuatan kayu, serat kayu, tekstur, berat kayu, dan harga dengan menggunakan metode *Multi Objective Optimization On The Basic Of Ratio Analysis*, yakni setiap kriteria dibagi menjadi himpunan, yang setiap himpunan mempunyai bobot nilai, dan bobot nilai tersebut membentuk suatu matriks yang kemudian diproses dengan menggunakan normalisasi sesuai dengan persamaan (2.2), kemudian dilakukan nilai optimasi dari data kayu yang ada dengan menggunakan persamaan (2.3), sehingga diperoleh alternatif terbaik dari beberapa kayu yang ada.
- Hasil sistem menentukan bahwa kayu eboni adalah kayu yang terbaik yang layak digunakan dalam pembuatan bahan gitar dengan nilai 19,3204, dari beberapa pilihan kayu yang ada.

### 5.2. Saran

Adapun saran yang dapat penulis sampaikan kepada pengembang selanjutnya adalah sebagai berikut:

- Pada *system* ini hanya menggunakan 4 data kriteria dan 23 jenis kayu yang ada. Pada pengembangan *system* berikutnya data kriteria dapat ditambah lebih banyak lagi begitu pula dengan jenis kayunya..

b. Dalam peningkatan pengembangan selanjutnya, harus dipahami betul-betul kriteria yang sekiranya mempengaruhi nilai kayu untuk pembuatan bahan gitar, karena itu adalah aspek utama dalam menentukan kayu terbaik sehingga hasil yang didapat lebih maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agnes dan Suroso, M., (2016), *Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Handphone Menggunakan Metode SAW*, Skripsi, S.Kom.Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Andini, A. et al. (2018) ‘Penerapan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Ban Sepeda Motor Honda Dengan Metode Multi Objective Optimization on The Basic of Ratio Analysis ( MOORA )’, *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, 5(1), pp. 29–35.
- Barus, S. et al. (2018) ‘Sistem Pendukung Keputusan Pengangkatan Guru Tetap Menerapkan Metode Weight Aggregated Sum Product Assesment ( WASPAS )’, *Media Informatika Budidarma*, 2(2), pp. 10–15.
- Hermawan, A.M. (2015), *Perancangan Sistem Basis Data*, Jakarta: Elex media Komputindo
- Intihan, F dan Sa’ada (2018), *Perbandingan Metode MOORA dan AHP Dalam Menentukan Guru Berprestasi Untuk Kenaikan Promosi Jabatan*, Skripsi, S.Kom.Universitas Amikom Yogyakarta.
- Irwana, C., Harahap, Z. F. and Windarto, A. P. (2018) ‘Spk: Analisa Metode Moora Pada Warga Penerima Bantuan Renovasi Rumah’, *Jurnal Teknologi Informasi MURA*, 10(1), p. 47.
- Kusuma, A. et al. (2018) ‘Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Operator Seluler Menggunakan Metode Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (Moora)’, *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, 5(2).
- Marbun, E. D. et al. (2018) ‘Penerapan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment Dalam Menentukan Tepung Terbaik Untuk Memproduksi Bihun’, *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, 5(1), pp. 24–28.
- Mesran, L., N., dan Suginam (2018), *Sistem Penunjang Keputusan Seleksi Penerima Beasiswa Miskin Menggunakan Metode MOORA*, Skripsi, S.Kom.Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Mustakini, J.H. (2016), *Analisa Dan Perancangan Sistem Modern*, Yogyakarta: ANDI Publisher
- Pradana, A., D., (2018), *Sistem Menentukan Pemilihan Hotel Menggunakan Metode MOORA*, Skripsi, S.Kom.Universitas Amikom Yogyakarta.
- Prasetyo, A., N., (2018), *Sistem Rekomendasi Pemilihan SMA Swasta Menggunakan Metode MOORA*, Skripsi, S.Kom.Universitas Islam Indonesia Yogyakarta
- Safii, M. and Zulhamsyah, A. (2018) ‘Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mekanik Sepeda Motor Yamaha Alfascorfii Dengan Metode Multi Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (MOORA)’, *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika)*, 2(2), p. 162.
- Susantika (2018), *Implementasi Penerimaan Beasiswa Menggunakan Metode MOORA*, Skripsi, S.Kom.Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- Turban dan Aronson, (2014). *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. 7th Edition. New Jersey: Prentice-Hall.
- Yanto. R., (2016), *Basis Data*. Bandung: Informatika Bandung
- Zavadskas, J. Antucheviciene, J. Sapraskas, And Z. Turskis, (2013) “MCDM methods WASPAS and MULTIMOORA: Verification of robustness of methods when assessing alternative solutions,” *Econ. Comput. Econ. Cybern. Stud. Res.*, vol. 47, no. 2.