

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN REKOMENDASI PEMBERIAN REMISI BAGI NARAPIDANA MENGGUNAKAN METODE *MULTI-OBJECTIVE OPTIMIZATION BY RATIO ANALYSIS* (MOORA)

Nadia Nursyifa Zakiatun Nafisah^{1*}, Muhammad Rafi Muttaqin², Uus Muhammad Husni Tamyiz³
^{1,2,3}Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana
email: nadianursyifa44@wastukencana.ac.id*

Abstrak: Remisi merupakan pengurangan masa tahanan yang diberikan kepada narapidana yang memenuhi syarat-syarat yang ditentukan. Selama ini sistem rekomendasi pemberian remisi di Lembaga Pemasyarakatan Kelas II B Kabupaten Purwakarta masih ditentukan dengan cara manual berdasarkan Sistem Penilaian Pembinaan Narapidana. Dengan demikian, penentuan remisi akan membutuhkan waktu yang lebih lama. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem rekomendasi remisi bagi narapidana dengan waktu yang lebih cepat. Metode yang digunakan dalam perhitungannya yaitu metode *Multi-Objective Optimization By Ratio Analysis* (MOORA) dan metode pengembangan aplikasi yang digunakan adalah metode *waterfall* dengan perancangan menggunakan *flowmap* dan UML (*Unified Modelling Language*), bahasa yang digunakan yaitu PHP *Code Igniter* dengan database *MYSQL*. Hasil akhir yang diperoleh yaitu menampilkan inisial narapidana yang direkomendasikan untuk mendapatkan remisi berdasarkan peringkat tertinggi.

Kata Kunci : Sistem Pendukung Keputusan, Remisi, MOORA, *Waterfall*

Abstract: Remission is a reduction in the prison term given to prisoners who meet the specified conditions. So far, the recommendation system for granting remissions at the Class II B Penitentiary in Purwakarta Regency is still determined manually based on the Prisoners' Guidance Assessment System. Thus, determining remission will take a longer time. This study aims to create a remission recommendation system for prisoners with a faster time. The method used in the calculation is the *Multi-Objective Optimization By Ratio Analysis* (MOORA) method and the application development method used is the *waterfall* method with a design using a *flowmap* and UML (*Unified Modeling Language*), the language used is PHP *Code Igniter* with a *MYSQL* database. The final result obtained is to display the initials of prisoners who are recommended to get remission based on the highest rank.

Keywords : Decision Support System, Remission, MOORA, *Waterfall*

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia teknologi informasi dan telekomunikasi telah membuat dunia tanpa batas dalam hal informasi yang berkaitan dengan masyarakat, politik, ekonomi, pertahanan, keamanan dan aspek lainnya. Hal ini terjadi secara global diseluruh dunia, tidak terbatas pada pengembangan dan penyebaran informasi yang berbeda karena pengaruh proses globalisasi informasi [1].

Lembaga pemasyarakatan merupakan wadah untuk memimpin pelaksanaan prinsip-prinsip perlindungan dan mencapai tujuan tersebut melalui proses pendidikan, rehabilitasi dan reintegrasi dengan tujuan untuk meningkatkan kesadaran akan kesalahan agar tidak mengulangi kejahatan lagi di masyarakat [2]. Sebagai motivasi untuk narapidana agar tidak melakukan dan mengulangi kejahatan kembali, maka pemerintah memberikan remisi atau pengurangan masa tahanan sebagai hak yang bisa didapatkan oleh seluruh narapidana [3].

Lembaga Pemasyarakatan Kelas II B Kabupaten Purwakarta berlokasi di Jl. MR. DR. Kusuma Atmaja No.14, Cipaisan, Kecamatan Purwakarta, Kabupaten Purwakarta. Lapas ini menampung lebih dari 250 orang narapidana dengan berbagai kasus pidana. Selama ini sistem rekomendasi pemberian remisi di lembaga pemasyarakatan tersebut masih menggunakan cara

manual berdasarkan sistem penilaian pembinaan narapidana yang perhitungannya menggunakan *microsoft excel* sehingga petugas harus mengecek satu persatu file ketika melakukan perhitungan penilaian narapidana dan perubahan data, kemudian petugas juga harus *screen shoot* setiap file narapidana ketika harus melakukan pemberkasan dan dilaporkan ke kepala lapas.

Berdasarkan permasalahan dari observasi yang telah dilakukan penulis ditentukan suatu kondisi di mana hal tersebut dianggap kurang praktis dan rentan terjadinya kesalahan data atau *human error*, selain itu petugas juga membutuhkan waktu yang lama sehingga tidak dapat mengefisienkan waktu yang ada. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu sistem pendukung keputusan untuk membantu mempercepat sistem rekomendasi pemberian remisi bagi narapidana dengan menggunakan metode *Multi-Objective Optimization By Ratio Analysis* (MOORA) yang memiliki fleksibilitas dan selektivitas yang tinggi dalam pengambilan keputusan termasuk dalam rekomendasi pemberian remisi bagi narapidana.

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan (SPK) adalah ilmu pemecahan masalah yang menyampaikan

masalah semi-terstruktur dan tidak terstruktur. Tidak ada yang sepenuhnya mengerti bagaimana membuat keputusan. SPK dapat memberikan informasi, mengantisipasi informasi, dan memandu pengguna untuk membuat keputusan yang tepat dan benar [4].

Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi adalah *software* yang mempunyai tujuan dalam membantu pengguna dengan memberi mereka rekomendasi ketika dihadapkan dengan sejumlah informasi besar yang disajikan dengan tujuan membantu pengguna dalam membuat keputusan seperti barang yang akan dibeli, buku dan lain-lain [5].

Remisi

Dalam pasal 1 ayat 3 Peraturan Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Nomor 7 Tahun 2022. Remisi adalah pengurangan menjalani masa pidana yang diberikan kepada narapidana dan anak yang memenuhi syarat yang ditentukan dalam ketentuan peraturan perundang-undangan.

MOORA

Metode MOORA (*Multi-Objective Optimization By Ratio Analysis*) merupakan metode yang digunakan dalam mendukung proses pengambilan keputusan. Metode MOORA pertama kali dikembangkan oleh Brauers dan digunakan dalam proses pengambilan keputusan multi kriteria. Salah satu keuntungan dari metode ini adalah memiliki tingkat fleksibilitas yang tinggi dan selektivitas yang tinggi [6]. Adapun langkah-langkah metode MOORA, antara lain .

Pertama, masukkan nilai kriteria suatu alternatif yang nilainya akan diproses dan hasilnya akan ditentukan menjadi sebuah keputusan.

Selanjutnya yaitu untuk membuat matriks keputusan, data pada persamaan (1) mempresentasikan matriks $X_m \times X_n$, di mana X_{ij} adalah ukuran kinerja dari alternatif ke- j untuk atribut ke- i , m adalah jumlah dari alternatif dan n adalah jumlah dari atribut.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{1i} & x_{1n} \\ x_{j1} & x_{ij} & x_{jn} \\ x_{m1} & x_{mi} & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Keterangan :

- X_{ij} : Nilai dari alternatif j pada kriteria i
- i : 1, 2, ..., n sebagai nomor urut kriteria
- j : 1, 2, ..., m sebagai nomor urut alternatif
- X : Matriks keputusan

Setelah itu dilakukan normalisasi pada matriks keputusan. Langkah ini di gunakan untuk menyatukan element-element pada matriks sehingga element tersebut bernilai seragam. Pada persamaan (2) digunakan untuk menghitung matriks ternormalisasi.

$$X_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2)$$

Keterangan :

- X_{ij} : matriks alternatif j ke i
- i : 1, 2, ..., n sebagai inisialisasi urutan kriteria
- j : 1, 2, ..., m sebagai inisialisasi urutan alternatif
- X_{ij}^* : matriks normalisasi alternatif j dengan kriteria i

Kemudian kurangi nilai maximum dan minimum. Dua kondisi dapat terjadi pada tahap ini dengan perhitungan yang berbeda, yaitu sebagai berikut.

Pertama, tidak memiliki bobot pada kriteria untuk setiap alternatif. Dalam situasi ini, nilai maksimum dan minimum dikurangi baris demi baris. Dalam proses ini digunakan persamaan (3).

$$Y_j^* = \sum_{i=1}^{i=g} x_{ij}^* - \sum_{i=g+1}^{i=n} x_{ij}^* \quad (3)$$

Keterangan :

- i : 1, 2, ..., g adalah kriteria status maximum
- j : $g+1, g+2, \dots, n$ adalah kriteria status minimum
- Y_j^* : matriks normalisasi maximum – minimum

Kedua, jika dari setiap kriteria diberikan bobot kepentingan, maka bobot kriteria maximum lebih besar dari bobot kriteria minimum. Kemudian setiap kriteria di kalikan dengan bobot kepentingan masing-masing. Persamaan (4) digunakan dalam perhitungan bagian ini.

$$Y_i = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n w_j x_{ij}^* \quad (4)$$

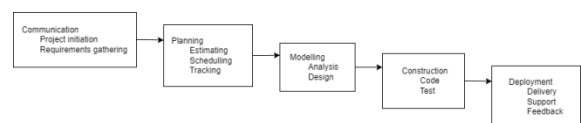
Keterangan :

- i : 1, 2, 3, ..., g adalah kriteria status maximum
- j : $g+1, g+2, g+3, \dots, n$ adalah kriteria status minimum
- w_j : nilai bobot alternatif j
- Y_i : nilai penilaian yang sudah dinormalisasi terhadap semua atribut.

Terakhir yaitu menentukan peringkat, alternatif terbaik memiliki nilai Y_i tertinggi sedangkan alternatif terburuk memiliki nilai Y_i terendah.

Waterfall

Metode *waterfall* menurut Pressman (2015), model *waterfall* adalah model klasik, sistematis, sekuensial dalam membangun perangkat lunak. Model ini termasuk ke dalam model umum pada rekayasa perangkat lunak dan sering dianggap tua seperti yang pertama kali diperkenalkan oleh Winston Royce sekitar tahun 1970, tetapi merupakan model yang paling banyak digunakan dalam rekayasa perangkat lunak. Model ini memiliki pendekatan yang sistematis dan berurutan. Disebut *waterfall* karena tahapan yang dilaluinya harus menunggu tahapan sebelumnya selesai dan dijalankan secara berurutan. Tahapan metode *waterfall* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan metode *waterfall*

Code Igniter

Code Igniter adalah kerangka kerja yang dibangun dalam bahasa PHP yang digunakan untuk pengembangan web secara cepat. Kerangka kerja itu sendiri dapat didefinisikan sebagai struktur perpustakaan, kelas dan infrastruktur runtime yang dapat digunakan programmer untuk mengembangkan aplikasi web dengan cepat. Tujuan menggunakan kerangka kerja adalah untuk memungkinkan pengembang web dengan mudah dan cepat membuat aplikasi web yang kuat tanpa mengorbankan fleksibilitas[7].

MySql

MySql adalah sebuah aplikasi atau sistem untuk mengelola database atau manajemen data. Jika kita menggunakan data *mysql* untuk menyimpan semua informasi komputer, kita bertanggung jawab untuk memelihara data administratif dalam *database* kita. Selain itu, *mysql* tidak hanya merupakan sistem yang efisien dan handal, tetapi juga dikenal sebagai metode *query* yang cepat dan mudah, sehingga cocok digunakan pada aplikasi berbasis web[8].

Black Box Testing

Pengujian *black box* adalah cara untuk menguji sebuah *software* tanpa memperhatikan detail dari *software* tersebut. Tes ini hanya memeriksa nilai *output* berdasarkan setiap nilai *input* [9].

METODE

Teknik Pengumpulan Data

Observasi

Dalam penelitian ini dilakukan dengan cara mendatangi langsung tempat yang dijadikan sebagai objek penelitian dan dilakukan pengamatan terhadap tahapan dan alur kegiatan proses rekomendasi remisi yang sedang berjalan.

Wawancara

Wawancara merupakan tahap yang dilakukan dengan cara berkomunikasi langsung dengan pimpinan dari bagian pembinaan narapidana untuk mendapatkan informasi dan data yang berhubungan dengan penelitian ini.

Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan tahapan pengumpulan informasi berupa teori pendukung yang bersumber dari buku, jurnal dan artikel yang berhubungan dengan penelitian ini.

Metode Pengolahan Data

Dalam metode pengolahan data menggunakan metode *Multi-Objective Optimization By Ratio Analysis* (MOORA) yang digunakan sebagai penentu dalam pengambilan keputusan rekomendasi remisi bagi narapidana. Pengolahan data ini bertujuan untuk mengolah data yang telah dikumpulkan dan menjadikannya sebuah informasi yang berguna. Berdasarkan data yang telah

dikumpulkan, maka diperoleh informasi sebagai berikut.

Daftar alternatif dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Daftar Alternatif

No	Nama	Keterangan
1	W Bin A R	A1
2	M R Bin J J	A2
3	Y M Y Bin M	A3
4	P M Bin A S	A4
5	Y A bin D	A5
6	H H Bin I S	A6
7	A P Bin A D	A7

Daftar kriteria beserta sifat dan bobotnya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Daftar Kriteria

No	Kriteria	Sifat	Bobot
1	Pembinaan Kepribadian	Benefit	0,25
2	Pembinaan Kemandirian	Benefit	0,25
3	Sikap	Benefit	0,25
4	Kondisi Mental	Benefit	0,25

Daftar kategori kriteria pembinaan kepribadian dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Kategori kriteria pembinaan kepribadian

No	Karakter	Nilai	Keterangan
1	Sangat Tidak Baik	1	Tidak ada poin dari 5 aspek
2	Tidak Baik	2	Memenuhi min 20 poin dari 5 aspek
3	Cukup Baik	3	Memenuhi min 30 poin dari 5 aspek
4	Baik	4	Memenuhi min 60 poin dari 5 aspek
5	Sangat Baik	5	Memenuhi min 80 poin dari 5 aspek

Daftar kategori kriteria pembinaan kemandirian dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Kategori kriteria pembinaan kemandirian

No	Karakter	Nilai	Keterangan
1	Sangat Tidak Baik	1	Tidak ada poin dari 2 aspek

2	Tidak Baik	2	Memenuhi min 20 poin dari 2 aspek
3	Cukup Baik	3	Memenuhi min 30 poin dari 2 aspek
4	Baik	4	Memenuhi min 60 poin dari 2 aspek
5	Sangat Baik	5	Memenuhi min 80 poin dari 2 aspek

Daftar kategori kriteria sikap dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Kategori kriteria sikap

No	Karakter	Nilai	Keterangan
1	Sangat Tidak Patuh	1	Tidak ada poin dari 5 aspek
2	Tidak Patuh	2	Memenuhi min 20 poin dari 5 aspek
3	Cukup Patuh	3	Memenuhi min 30 poin dari 5 aspek
4	Patuh	4	Memenuhi min 60 poin dari 5 aspek
5	Sangat Patuh	5	Memenuhi min 80 poin dari 5 aspek

Daftar kategori kriteria kondisi mental dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Kategori kriteria kondisi mental

No	Karakter	Nilai	Keterangan
1	Sangat Tidak Sehat Mental	1	Tidak ada poin dari 5 aspek
2	Tidak Sehat Mental	2	Memenuhi min 20 poin dari 5 aspek
3	Cukup Sehat Mental	3	Memenuhi min 30 poin dari 5 aspek
4	Sehat Mental	4	Memenuhi min 60 poin dari 5 aspek
5	Sangat Sehat Mental	5	Memenuhi min 80 poin dari 5 aspek

Pada tabel 7 kriteria dikodekan dengan ketentuan C1 mewakili pembinaan kepribadian, C2 mewakili pembinaan kemandirian, C3 mewakili sikap dan C4 mewakili kondisi mental.

Tabel 7. Data penilaian pembinaan narapidana

No	Alternatif	Kriteria			
		C1	C2	C3	C4
1	W Bin A R	5	5	5	5
2	M R Bin J J	5	5	5	5
3	Y M Y Bin M	5	5	5	5
4	P M Bin A S	5	5	5	5
5	Y A bin D	5	5	5	5
6	H H Bin I S	5	5	5	5
7	A P Bin A D	5	5	5	5

Langkah-langkah pengolahan data menggunakan metode *Multi-Objective Optimization By Ratio Analysis* (MOORA) yaitu sebagai berikut. Membuat matriks keputusan, matriks keputusan dibuat berdasarkan data pada tabel 7 sebagai berikut:

$$X = \begin{bmatrix} 5 & 5 & 5 & 5 \\ 5 & 5 & 5 & 5 \\ 5 & 5 & 5 & 5 \\ 5 & 5 & 5 & 5 \\ 5 & 5 & 5 & 5 \\ 5 & 5 & 5 & 5 \\ 5 & 5 & 5 & 5 \end{bmatrix}$$

Selanjutnya dilakukan normalisasi matriks untuk menghitung nilai dari setiap kriteria yang sudah ada menggunakan persamaan berikut ini.

$$X_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{[\sum_{j=1}^m x_{ij}^2]}}$$

Normalisasi matriks kriteria pembinaan kepribadian

$$X_{11} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = \frac{5}{13,23} = 0,378$$

$$X_{12} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = \frac{5}{13,23} = 0,378$$

$$X_{13} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = \frac{5}{13,23} = 0,378$$

$$X_{14} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = \frac{5}{13,23} = 0,378$$

$$X_{15} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = \frac{5}{13,23} = 0,378$$

$$X_{16} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = \frac{5}{13,23} = 0,378$$

$$X_{17} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = \frac{5}{13,23} = 0,378$$

Normalisasi matriks kriteria pembinaan kemandirian

$$X_{11} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = \frac{5}{13,23} = 0,378$$

$$X_{12} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = \frac{5}{13,23} = 0,378$$

$$X_{13} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = \frac{5}{13,23} = 0,378$$

$$X_{14} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = \frac{5}{13,23} = 0,378$$

$$X_{15} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = \frac{5}{13,23} = 0,378$$

$$X_{16} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = \frac{5}{13,23} = 0,378$$

$$X_{17} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = \frac{5}{13,23} = 0,378$$

Normalisasi matriks kriteria sikap

$$X_{11} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = \frac{5}{13,23} = 0,378$$

$$X_{12} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = \frac{5}{13,23} = 0,378$$

$$X_{13} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = \frac{5}{13,23} = 0,378$$

$$X_{14} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = \frac{5}{13,23} = 0,378$$

$$X_{15} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = \frac{5}{13,23} = 0,378$$

$$X_{16} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = \frac{5}{13,23} = 0,378$$

$$X_{17} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = \frac{5}{13,23} = 0,378$$

Normalisasi matriks kriteria kondisi mental

$$X_{11} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = \frac{5}{13,23} = 0,378$$

$$X_{12} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = \frac{5}{13,23} = 0,378$$

$$X_{13} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = \frac{5}{13,23} = 0,378$$

$$X_{14} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = \frac{5}{13,23} = 0,378$$

$$X_{15} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = \frac{5}{13,23} = 0,378$$

$$X_{16} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = \frac{5}{13,23} = 0,378$$

$$X_{17} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} = \frac{5}{13,23} = 0,378$$

Maka dapat dilihat hasil normalisasi matriks sebagai berikut:

$$X_{ij}^* = \begin{bmatrix} 0,378 & 0,378 & 0,378 & 0,378 \\ 0,378 & 0,378 & 0,378 & 0,378 \\ 0,378 & 0,378 & 0,378 & 0,378 \\ 0,378 & 0,378 & 0,378 & 0,378 \\ 0,378 & 0,378 & 0,378 & 0,378 \\ 0,378 & 0,378 & 0,378 & 0,378 \\ 0,378 & 0,378 & 0,378 & 0,378 \end{bmatrix}$$

Selanjutnya adalah optimasi matriks ternormalisasi untuk setiap alternatif. Selanjutnya, dilakukan perkalian bobot alternatif dengan hasil normalisasi masing-masing kriteria. Berikut adalah optimalisasi kriteria yang bersifat *benefit* dengan menggunakan persamaan berikut.

$$Y_i = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n w_j x_{ij}^*$$

$$y_1^* = (0,25 \times 0,378) + (0,25 \times 0,378) + (0,25 \times 0,378) + (0,25 \times 0,378) = \mathbf{0,378}$$

$$y_2^* = (0,25 \times 0,378) + (0,25 \times 0,378) + (0,25 \times 0,378) + (0,25 \times 0,378) = \mathbf{0,378}$$

$$y_3^* = (0,25 \times 0,378) + (0,25 \times 0,378) + (0,25 \times 0,378) + (0,25 \times 0,378) = \mathbf{0,378}$$

$$y_4^* = (0,25 \times 0,378) + (0,25 \times 0,378) + (0,25 \times 0,378) + (0,25 \times 0,378) = \mathbf{0,378}$$

$$y_5^* = (0,25 \times 0,378) + (0,25 \times 0,378) + (0,25 \times 0,378) + (0,25 \times 0,378) = \mathbf{0,378}$$

$$y_6^* = (0,25 \times 0,378) + (0,25 \times 0,378) + (0,25 \times 0,378) + (0,25 \times 0,378) = \mathbf{0,378}$$

$$y_7^* = (0,25 \times 0,378) + (0,25 \times 0,378) + (0,25 \times 0,378) + (0,25 \times 0,378) = \mathbf{0,378}$$

Sedangkan optimasi matriks kriteria yang bersifat *cost* tidak ada yang artinya memiliki nilai nol (0). Selanjutnya dilakukan pengurangan antara kriteria yang bersifat *benefit* dan *cost* seperti pada tabel 8 .

Tabel 8. Nilai preferensi

Kode	Max (C1+C2+C3+C4)	Min	Yi = (Max-Min)
A1	0,378	0	0,378
A2	0,378	0	0,378
A3	0,378	0	0,378
A4	0,378	0	0,378
A5	0,378	0	0,378
A6	0,378	0	0,378
A7	0,378	0	0,378

Langkah terakhir yaitu perankingan, perankingan didapat setelah melakukan pengurangan kriteria yang bersifat *benefit* dengan kriteria yang bersifat *cost*. Berdasarkan nilai preferensi diatas diperoleh alternatif yang mendapat rekomendasi remisi dari lembaga pemasyarakatan.

Tabel 9. Perankingan

No	Alternatif	Hasil	Status
		Akhir	
1	W Bin A R	0,378	Rekomendasi
2	M R Bin J J	0,378	Rekomendasi
3	Y M Y Bin M	0,378	Rekomendasi
4	P M Bin A S	0,378	Rekomendasi
5	Y A bin D	0,378	Rekomendasi
6	H H Bin I S	0,378	Rekomendasi
7	A P Bin A D	0,378	Rekomendasi

Berdasarkan perhitungan diatas, maka seluruh narapidana di rekomendasikan untuk mendapatkan remisi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Use Case Diagram

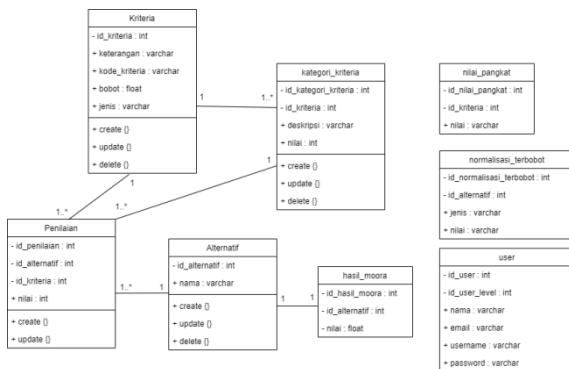
Use case diagram adalah deskripsi fungsi yang diharapkan dari suatu sistem dan mewakili interaksi antara aktor dan sistem. Sebuah use case memiliki aktor yang merupakan deskripsi entitas dari manusia atau sebuah sistem dari sistem yang sedang berjalan[10]. Use case diagram dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Use case diagram

Class Diagram

Class diagram menggambarkan struktur suatu sistem dalam hal mendefinisikan kelas-kelas yang dibuat untuk membuat sistem. Class diagram terdiri dari atribut dan operasi yang ditunjukkan untuk membantu pemrograman menghubungkan dokumen desain ke perangkat lunak yang sesuai[11]. Class diagram dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Class diagram

Implementasi

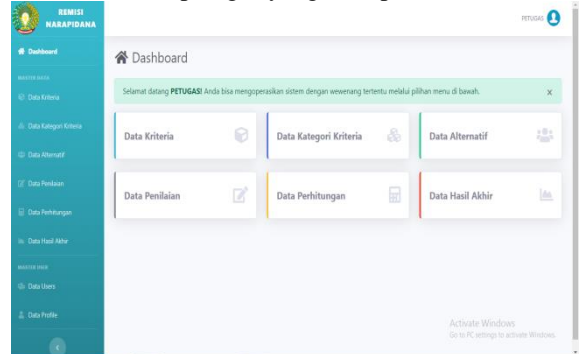
Tahap implementasi merupakan tahap yang dilakukan setelah analisa kebutuhan pada tahap sebelumnya, tahap ini menjelaskan cara kerja sistem yang telah dirancang dan dapat dijalankan pada perangkat keras. Berikut ini hasil pembuatan sistem pendukung keputusan rekomendasi pemberian remisi bagi narapidana.

Gambar 4 merupakan halaman login untuk pengguna.



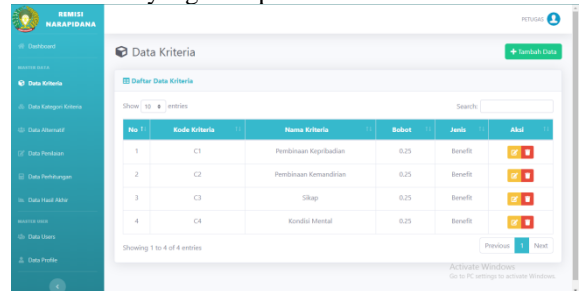
Gambar 4. Halaman login

Gambar 5 merupakan halaman utama atau dashboard dari petugas yang terdapat dalam sistem.



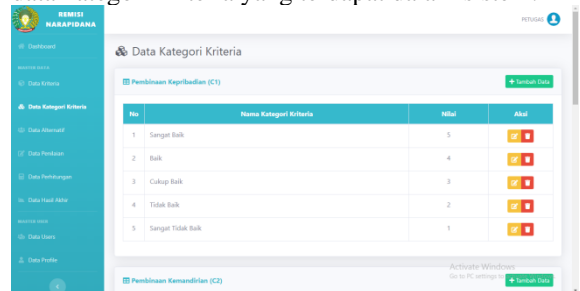
Gambar 5. Halaman utama petugas

Gambar 6 merupakan halaman yang berisi data kriteria yang terdapat dalam sistem.



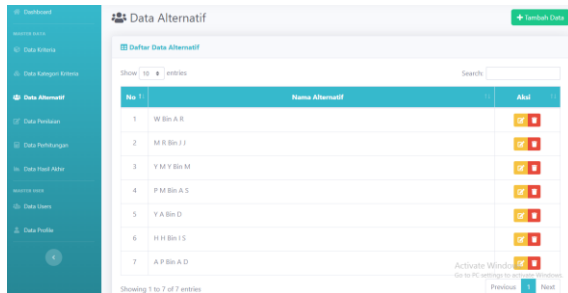
Gambar 6. Halaman data kriteria

Gambar 7 merupakan halaman yang berisi data kategori kriteria yang terdapat dalam sistem.

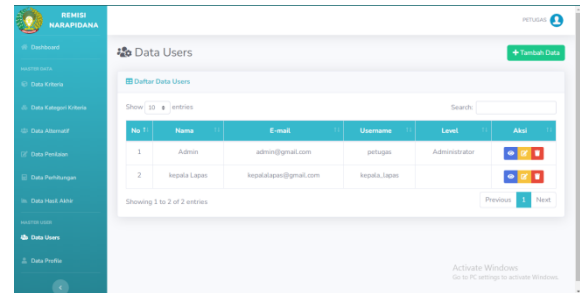


Gambar 7. Halaman kategori kriteria

Gambar 8 merupakan halaman yang berisi data alternatif yang terdapat dalam sistem.

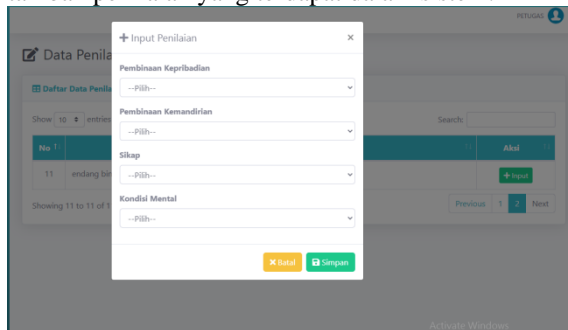


Gambar 8. Halaman data alternatif



Gambar 12. Halaman data user

Gambar 9 merupakan halaman yang berisi tambah penilaian yang terdapat dalam sistem.



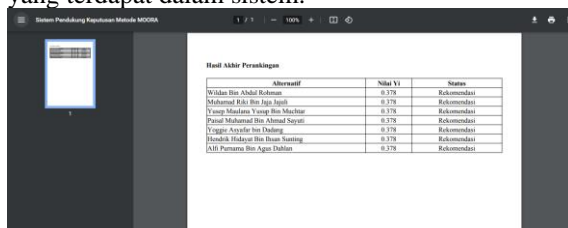
Gambar 9. Halaman tambah penilaian

Gambar 10 merupakan halaman yang berisi data perhitungan dan langkah-langkah dari perhitungan MOORA yang terdapat dalam sistem.



Gambar 10. Halaman data perhitungan

Gambar 11 merupakan halaman cetak data yang terdapat dalam sistem.



Gambar 11. Halaman cetak data

Gambar 12 merupakan halaman yang berisi daftar data pengguna dari sistem pendukung keputusan.

Testing

Testing adalah bagian penting dari pengembangan perangkat lunak. Tujuannya adalah untuk menentukan fungsionalitas perangkat lunak dan memastikan bahwa perangkat lunak yang dihasilkan memiliki kualitas seperti yang diharapkan pengguna. Pengujian yang digunakan untuk mengembangkan perangkat lunak ini menggunakan metodologi pengujian *black box* yang berfokus pada fungsionalitas atau perilaku perangkat lunak, apakah perangkat lunak tersebut berhasil berjalan dengan semestinya atau masih ada kesalahan. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. pengujian

No	Yang diuji	Cara pengujian	Hasil
1	login	Masukan <i>username</i> dan <i>password</i> masuk	Sukses klik
2	Penambahan data	Aplikasi menampilkan form penambahan data dan menampilkan penambahan data	Sukses
3	Perubahan data	Aplikasi menampilkan form perubahan data dan menampilkan perubahan data	Sukses
4	Penghapusan data	Aplikasi menampilkan pilihan hapus data dan menampilkan informasi data terhapus	Sukses
5	logout	Klik nama user pilih <i>Logout</i>	Sukses

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa sistem pendukung keputusan sudah berjalan dan memenuhi tujuan dan kebutuhan pengguna.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah diuraikan diatas, dapat di kesimpulan bahwa sistem pendukung keputusan rekomendasi pemberian remisi bagi narapidana menggunakan metode *Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis* (MOORA) telah berhasil dibuat. Dengan adanya sistem pendukung keputusan tersebut dapat memudahkan proses dalam rekomendasi pemberian remisi agar tidak terjadi kesalahan data dan lebih mengefisiensikan waktu yang ada. Proses pembuatan sistem pendukung keputusan ini menggunakan metode *waterfall* untuk pengembangan sistem, metode perancangan menggunakan UML (*Unified Modelling Language*) dan melakukan observasi, wawancara dan studi pustaka untuk pengumpulan data. *Tools* yang digunakan untuk membangun sistem adalah *XAMPP* sebagai *web server*, *google chrome* sebagai *web browser* dan *sublime text 3* sebagai *text editor* serta *black box* sebagai pengujian sistem.

Saran

Dalam perancangan sistem pendukung keputusan ini masih terdapat beberapa kekurangan, adapun saran untuk mengembangkan sistem ini yaitu dengan menambahkan fitur perhitungan untuk menghitung penilaian setiap bulan dan perhitungan yang lebih terperinci, penambahan akses untuk narapidana agar dapat melihat hasil perhitungan masing-masing untuk memotivasi agar menjadi lebih baik dan dilakukan pemeliharaan terhadap sistem yang telah dibuat agar dapat terus digunakan sesuai dengan fungsinya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Yani, E. Darmayanti, F. Hukum, and U. P. Utama, "Peranan teknologi informasi terhadap perkembangan hukum di indonesia," vol. 3, no. 1, pp. 36–51, 2021.
- [2] A. Y. E. Dodu, Y. Anshori, and D. T. Limbong, "Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Pemberian Remisi Pada Narapidana Menggunakan Metode Topsis (Studi Kasus Pada Lembaga Pemasyarakatan Klas II-A Palu)," *Sci. Comput. Sci. Informatics J.*, vol. 1, no. 1, p. 11, 2019, doi: 10.22487/j26204118.2018.v1.i1.11898.
- [3] Benardo, "Penerapan Metode Simple Additive Weighting Dalam Pemberian Remisi Bagi Narapidaba (Studi Kasus : Lembaga Pemasyarakatan Kelas IIB Padang Sidimpuan)," *Maj. Ilm. INTI*, Vol. 5, Nomor 1, Oktober 2017, vol. 5, no. 2014, pp. 46–53, 2017, [Online]. Available: <https://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/inti/article/view/536>.
- [4] D. S. Wahyuni and D. A. Megawaty, "Web Untuk Pemilihan Perumahan Siap Huni Menggunakan Metode Ahp (Studi Kasus : Pt Aliquet and Bes)," vol. 2, no. 4, pp. 22–28, 2021.
- [5] L. Lestari, "Proyek Tugas Akhir Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Penerima Bantuan Program Keluarga Harapan (Pkh) Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (Saw)," *Naskah Publ.*, no. 1, 2020.
- [6] I. Rosita and D. Apriani, "Penerapan Metode Moora Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Media Promosi Sekolah (Studi Kasus : SMK Airlangga Balikpapan)," 2020.
- [7] Afuan Lasmedi, "Pemanfaatan Framework Codeigniter Dalam Pengembangan Sistem Informasi Pendataan Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Unsoed (Codeigniter Framework Used in Information System Development for Student's Report Data Collection Prac," *Juita*, vol. I, pp. 39–44, 2020, [Online]. Available: Web engineering , framework, CodeIgniter.
- [8] P. S. Hasugian, "Perancangan Website Sebagai Media Promosi Dan Informasi," *J. Inform. Pelita Nusant.*, vol. 3, no. 1, pp. 82–86, 2018.
- [9] B. A. Priyaungga, D. B. Aji, M. Syahroni, N. T. S. Aji, and A. Saifudin, "Pengujian Black Box pada Aplikasi Perpustakaan Menggunakan Teknik Equivalence Partitions," *J. Teknol. Sist. Inf. dan Apl.*, vol. 3, no. 3, p. 150, 2020, doi: 10.32493/jtsi.v3i3.5343.
- [10] M. T. Prihandoyo, "Unified Modeling Language (UML) Model Untuk Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web," vol. 03, no. 01, pp. 126–129, 2018.

- [11] D. W. T. Putra and R. Andriani, “Unified Modelling Language (UML) dalam Perancangan Sistem Informasi Permohonan Pembayaran Restitusi SPPD,” *J. Teknof*, vol. 7, no. 1, p. 32, 2019, doi: 10.21063/jtif.2019.v7.1.32-39.