

Implementasi Moora Pada Penilaian K3 Pemerintah Kota Tarakan

Romadan, Rusmin, Yusni Amaliah, Anto
Program Studi Sistem Informasi, STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati

Abstrak— Selama ini, pemerintah kota Tarakan, khususnya Bagian Organisasi Setda kesulitan mengawasi kondisi kantor yang bersih, indah dan tertib. Akibatnya, banyak keluhan terhadap instansi pemerintah. Hal ini sangat mempengaruhi citra pelayanan pemerintah itu sendiri. Oleh karena itu, perlu dirancang suatu sistem pendukung keputusan yang membantu Sekretaris Daerah menentukan suatu instansi pemerintah masuk dalam kategori nyaman dikunjungi. Permasalahan pada Setda adalah belum adanya sistem informasi terpadu yang dapat menentukan instansi pemerintah yang memenuhi standar K3 berdasarkan Perwali No. 14 tahun 2017 juga kriteria yang menjadi prioritas perbaikan dengan metode perhitungan yang tepat. Saat ini, perhitungan nilai kriteria diolah dalam *Microsoft Excel* sehingga pengambilan keputusan kurang efisien. Berdasarkan hal tersebut, penulis bermaksud membuat sebuah sistem yang dapat mengetahui kategori K3 serta kriteria apa saja yang perlu ditingkatkan menggunakan metode MOORA.

Sampel data penelitian sebanyak 16 instansi (alternatif). Teknik pengambilan data melalui wawancara, lembar penilaian K3 tahun 2017 (8 kriteria: 7 nilai *benefit*, 1 nilai *cost*, 24 subkriteria). Penerapan MOORA menghasilkan nilai akhir yang menginformasikan *ranking*, kategori, kriteria perbaikan. Kategori K3, di antaranya: kategori Hijau jika nilai akhir berkisar $\geq 70 - < 90$, artinya tingkat K3 tinggi. Kategori Kuning antara $\geq 50 - < 70$, artinya tingkat K3 sedang, kategori Merah antara $\geq 30 - < 50$, artinya tingkat K3 rendah. Hasil penelitian: 1) Sistem menampilkan instansi yang memenuhi K3 secara objektif, informatif, efektif, efisien; 2) 11 instansi kategori Hijau, 5 instansi kategori Kuning; 3) Nilai kategori Hijau 70,78 – 79,63, kategori Kuning 69,09 – 66,26; 4) Umumnya, perbaikan pada kriteria Pengelolaan Sampah dan Kebijakan/Inovasi Kepala Instansi.

Kata Kunci: MOORA, Pelayanan, K3, Sistem Pendukung Keputusan.

I. PENDAHULUAN

Seiring perkembangan zaman, teknologi terus mengalami peningkatan pesat, sehingga berbagai tantangan yang dihadapi manusia dapat teratasi dengan bantuan teknologi yang semakin maju. Saat ini, banyak pekerjaan menjadi lebih mudah berkat kemajuan peralatan teknologi yang semakin canggih. Salah satu teknologi yang memiliki peran krusial dalam perkembangan ini adalah komputer. Perkembangan komputer berlangsung sangat cepat, di mana sistem komputerisasi telah berhasil menggantikan sistem

manual dengan sistem yang otomatis dan digital, sehingga pekerjaan dapat dilakukan dengan lebih cepat dan efisien.

Salah satu bidang yang membutuhkan sistem komputerisasi adalah pelayanan. Pelayanan adalah proses pemenuhan kebutuhan melalui aktifitas orang lain secara langsung. Pelayanan selalu bervariasi dari waktu ke waktu, termasuk pelayanan publik yang dilaksanakan oleh Aparatur Sipil Negara (ASN) dalam ruang lingkup instansi pemerintahan. Menciptakan proses pelayanan publik yang nyaman terhadap masyarakat sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya: kebersihan, keindahan dan ketertiban instansi di lingkungan pemerintah kota Tarakan, seperti: Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD), Unit Pelaksana Teknis (UPT) dan Perusahaan Daerah (PERUSDA). Selama ini, di beberapa kota di Indonesia pada umumnya, dan di kota Tarakan khususnya, kesulitan untuk mengontrol serta mengawasi kondisi kantor yang bersih, indah dan tertib. Akibatnya, banyak keluhan yang diterima oleh pemerintah terhadap sejumlah instansi pemerintah yang masih jauh dari istilah nyaman. Tentu saja hal ini sangat mempengaruhi citra pelayanan pemerintah itu sendiri. Oleh karena itu, perlu dirancang suatu sistem pendukung keputusan yang membantu para pemangku jabatan, terutama Sekretaris Daerah dalam menentukan suatu instansi pemerintah masuk dalam kategori nyaman untuk dikunjungi masyarakat. Selanjutnya, optimasi untuk memaksimalkan kualitas dimensi pelayanan yang lemah juga akan membantu instansi pemerintah secara keseluruhan dalam memperbaiki pelayanannya. Kualitas pelayanan merupakan kunci dari kepercayaan pelanggan, dalam hal ini warga masyarakat kota Tarakan.

Pada tahun 2016, pemerintah kota Tarakan menerbitkan sebuah Peraturan Walikota (PERWALI) Nomor 5 Tahun 2016 tentang Penilaian Kebersihan, Keindahan dan Ketertiban Satuan Kerja Perangkat Daerah, Unit Pelaksana Teknis dan Perusahaan Daerah di Lingkungan Pemerintah Kota Tarakan. Berdasarkan PERWALI tersebut, maka Sekretariat Daerah (SETDA) Kota Tarakan melaksanakan penilaian Kebersihan, Keindahan dan Ketertiban (K3) di tahun yang sama untuk pertama kalinya. Kemudian pada tahun 2017, pemerintah kembali merilis PERWALI Nomor 14 Tahun 2017 untuk merevisi segala kekurangan dan kendala yang dihadapi pada pelaksanaan penilaian K3 di tahun 2016. Pada PERWALI tersebut ditetapkan 8 kriteria K3 dan 3 kategori K3.

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode *Multi Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis* (MOORA) sebagai pendukung penelitian. MOORA sebuah metode sistem pengambil keputusan yang diperkenalkan oleh Brauers dan Zavadskas pada tahun 2006, diterapkan untuk memecahkan banyak permasalahan ekonomi, manajerial dan konstruksi dengan perhitungan rumus matematika dengan hasil yang tepat.

Dari uraian dan penjelasan di atas, maka penulis memfokuskan penelitian ini pada penilaian kebersihan, keindahan dan ketertiban instansi pemerintah yang berada di lingkungan kerja pemerintah kota Tarakan menggunakan metode MOORA untuk menganalisa kriteria K3 dan mengetahui kategori K3.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah proses pengambilan keputusan yang dibantu oleh komputer, yang berfungsi membantu pengambil keputusan dengan menggunakan data dan model tertentu untuk menangani masalah yang tidak terstruktur. SPK tidak menggantikan peran pengambil keputusan dalam perusahaan atau organisasi, tetapi menjadi alat bantu dalam proses pengambilan keputusan. Dengan memanfaatkan data yang diolah menjadi informasi, SPK membantu dalam menangani masalah semi-terstruktur. Meskipun sistem ini menghasilkan keluaran berupa kalkulasi data, keputusan akhir tetap berada di tangan pengambil keputusan. SPK dirancang untuk mendukung setiap tahap pengambilan keputusan, mulai dari identifikasi masalah, pemilihan data yang relevan, penentuan pendekatan yang digunakan, hingga evaluasi terhadap alternatif yang tersedia. Sistem ini mempermudah pengambil keputusan dalam mempertimbangkan pilihan yang ada.[1][2].

Menurut Kadarsah, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) memiliki beberapa manfaat penting. SPK memperluas kemampuan pengambil keputusan dalam memproses data dan informasi, serta membantu dalam memecahkan masalah yang kompleks dan tidak terstruktur. Selain itu, SPK dapat menghasilkan solusi dengan cepat dan andal. Meskipun tidak selalu mampu menyelesaikan setiap masalah, SPK tetap berperan sebagai stimulan yang membantu pengambil keputusan memahami masalah dengan menyajikan berbagai alternatif solusi [3].

Berdasarkan Peraturan Daerah Pemerintah Kota Tarakan Nomor 3 Tahun 2011, kesehatan lingkungan adalah suatu kondisi lingkungan yang mampu menopang keseimbangan ekologis yang dinamis antara manusia dan lingkungan untuk mendukung tercapainya realitas hidup manusia yang sehat, sejahtera dan bahagia. Ada beberapa faktor pendukung untuk mewujudkan lingkungan yang sehat, antara lain kebersihan, keindahan dan ketertiban.

MOORA (Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis) adalah metode untuk mengoptimalkan dua atau lebih atribut yang saling bertentangan secara bersamaan. Diperkenalkan oleh Brauers pada 2004 dan dikembangkan lebih lanjut dengan Zavadskas pada 2006, MOORA digunakan untuk menyelesaikan masalah pengambilan keputusan yang kompleks. Metode ini diterapkan dalam berbagai sektor seperti ekonomi, manajerial, dan konstruksi untuk membantu memecahkan masalah di perusahaan atau proyek [4].

Langkah – langkah untuk menghitung metode MOORA adalah sebagai berikut:

1. Menentukan tujuan untuk mengidentifikasi atribut evaluasi yang bersangkutan dan menginputkan nilai kriteria pada suatu alternatif
2. Membuat matriks Keputusan MOORA. Data pada persamaan (1) mempersentasikan sebuah matriks keputusan.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1i} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ x_{ji} & \dots & x_{jj} & \dots & x_{jn} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ x_{mi} & \dots & x_{mi} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

- x_{ij} = respon alternatif j pada kriteria i
- $i = 1, 2, 3, 4, \dots, n$ adalah nomor urutan atribut atau kriteria
- $j = 1, 2, 3, 4, \dots, m$ adalah nomor urutan alternatif
- X = Matriks Keputusan

3. Matriks Normalisasi MOORA dapat dinyatakan seperti pada persamaan 2.

Rumus :

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

Keterangan:

- X_{ij} = Matriks alternatif j pada kriteria i
- $i = 1, 2, 3, 4, \dots, n$ adalah nomor urutan atribut atau kriteria
- $j = 1, 2, 3, 4, \dots, m$ adalah nomor urutan alternatif
- X^*_{ij} = Matriks Normalisasi alternatif j pada kriteria i

4. Menghitung Nilai Optimasi Multiobjektif MOORA
 - a. Jika atribut atau kriteria pada masing-masing alternatif tidak diberikan nilai bobot dirumuskan seperti persamaan 3.

$$y_j^* = \sum_{i=1}^{i=g} x_{ij}^* - \sum_{i=g+1}^{i=n} x_{ij}^*, \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

- $i = g+ 1, g+ 2, \dots, n$ – kriteria/atribut dengan status minimized;
- y^*_j = Matriks Normalisasi max-min.

- b. Jika atribut atau kriteria pada masing-masing alternatif diberikan nilai bobot kepentingan jika dirumuskan seperti persamaan 4.

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

Keterangan:

- $i = 1, 2, \dots, g$ – kriteria/atribut dengan status maximized;
- $i = g+ 1, g+ 2, \dots, n$ – kriteria/atribut dengan status minimized;
- W_j = bobot terhadap j
- y_i = nilai penilaian yang telah dinormalisasi dari alternatif l th terhadap semua atribut.

5. Menentukan Nilai Rangking dari hasil perhitungan MOORA: 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 terahir. Dengan demikian alternatif terbaik memiliki nilai y_i tertinggi sedangkan alternatif terburuk memiliki nilai y_i terendah.

III. ANALISA DAN DESAIN SISTEM

A. Analisa

Dalam penelitian ini, penulis membuat suatu sistem pendukung keputusan penilaian K3 dengan menerapkan metode MOORA dengan kriteria, seperti kebersihan gedung/ruangan, penataan ruangan, kebersihan dan kerapian penataan tempat pelayanan umum/ruang tunggu, kebersihan toilet/kamar mandi, pengelolaan sampah, penataan halaman/Ruang Terbuka Hijau (RTH), kreasi/inovasi untuk menjaga kebersihan, keindahan dan ketertiban (K3) di lingkungan kantor dan efisiensi/penghematan listrik, air dan telepon. Sistem ini akan menerima input (data masukkan) kriteria-kriteria dan nilai instansi (alternatif). Kemudian akan diproses dengan menerapkan perhitungan metode MOORA dan menghasilkan output (data keluaran) berupa hasil akhir dalam bentuk perankingan, alternatif dengan hasil akhir kategori, dan kriteria yang harus ditingkatkan.

B. Penerapan Metode

Penilaian K3 pemerintah kota Tarakan. Untuk sampel studi kasus, penulis menggunakan 16 data uji (instansi pemerintah). Data diperoleh melalui wawancara dengan staf Bagian Organisasi SETDA dan lembar penilaian K3 2017. Adapun alternatif (instansi pemerintah) dari 16 data uji dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Alternatif

No	Nama Instansi	Kode Alternatif
1	Kelurahan Kampung 6	A1
2	UPT Lembaga Latihan Kerja	A2
3	Kelurahan Karang Rejo	A3
4	Kelurahan Karang Anyar	A4
5	Kelurahan Karang Anyar Pantai	A5
6	UPT TPA	A6
7	Kelurahan Karang Harapan	A7
8	Kelurahan Juata Kerikil	A8
9	Kelurahan Juata Permai	A9
10	UPT Panti Terpadu Harapan Kita	A10
11	Kelurahan Juata Laut	A11
12	PKM Juata Laut	A12
13	PKM Juata Permai	A13
14	Kecamatan tarakan Utara	A14
15	RSUD Mantri Raga	A15
16	UPT Labkesda	A16

Selain alternatif tersebut terdapat 8 kriteria dan 24 subkriteria dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria

No.	Kriteria	Sub kriteria	Kode Kriteria
1	Kebersihan Gedung/ Ruangan	- Dinding Gedung/Ruangan	C1
		- Langit-langit/Plafon	
		- Kaca/Jendela	
		- Lantai	
2	Penataan Ruangan	- Penataan Meja/Kursi/Lemari	C2
		- Penataan Berkas dan Peralatan Kantor	
		- Penataan Instalasi Listrik/Kabel	
		- Penataan Gambar/Peta/Hiasan Dinding	
3	Kebersihan dan Kerapian Penataan Tempat Pelayanan Umum/Ruang Tunggu	- Kebersihan Ruangan	C3
		- Kerapian Penataan	
		- Kondisi Kursi/Fasilitas Ruang Tunggu	
		- Penataan Gambar/Peta/Hiasan Dinding	
4	Kebersihan Toilet/ Kamar Mandi	- Kebersihan Toilet/Kamar Mandi	C4
5	Pengelolaan Sampah	- Ketersediaan Tempat Sampah di Ruangan	C5
		- Pemilahan Sampah	
		- Sarana Pengelolaan Sampah	
		- Proses Pengolahan Sampah	
6	Penataan Halaman/ Ruang Terbuka Hijau	- Penataan Ruang Terbuka Hijau/ Taman	C6
		- Saluran Air/ Drainase	
		- Penataan Halaman Parkir	
		- Kondisi Pagar	
		- Kondisi Penerangan Pada Malam Hari	
		- Kebersihan Halaman Kantor	
7	Kreasi/ Inovasi untuk Menjaga K3	- Kebersihan Halaman Kantor	C7
		- Keberadaan Tiang Bendera Merah Putih	
		- Kebijakan Kepala Instansi	
		- Slogan/ Himbauan untuk Menjaga K3	
8	Efisiensi/ Penghematan Penggunaan Listrik, Air dan Telepon	- Efisiensi/ Penghematan Penggunaan Listrik	C8
		- Efisiensi/ Penghematan Penggunaan Air	
		- Efisiensi/ Penghematan Penggunaan Telepon	
		- Efisiensi/ Penghematan Penggunaan Telepon	

Dari 8 kriteria diketahui 7 kriteria (No.1 – 7) sebagai kriteria *benefit* sedangkan 1 kriteria (No.8) sebagai kriteria *cost*. Dikategorikan sebagai kriteria *benefit*, jika nilai semakin besar maka semakin baik, jika semakin kecil maka bernilai tidak baik. Contoh, semakin bersih gedung instansi semakin tinggi penilaian. Sebaliknya dikategorikan kriteria *cost*, jika nilai semakin rendah maka semakin baik, jika semakin besar maka bernilai tidak baik. Contoh: semakin besar tagihan listrik, telepon dan air maka semakin rendah penilaian.

Studi kasus penerapan metode MOORA sebagai sistem pendukung penilaian K3 berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan sebelumnya.

- Menentukan tujuan dan mengidentifikasi atribut evaluasi langkah pertama adalah menentukan nilai kriteria yang dihitung berdasarkan nilai rata-rata sub kriteria. Nilai sub kriteria diperoleh berdasarkan data yang diambil saat dilaksanakannya inspeksi mendadak (sidak) yang dilakukan oleh tim penilai K3. Nilai sub kriteria dicatat pada form penilaian K3 dengan berpedoman pada Perwali No.14 Tahun 2017, lalu dilakukan langkah mengidentifikasi atribut evaluasi yang bersangkutan untuk setiap alternatif. Seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Atribut evaluasi

Alternatif	Kriteria																											
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8																				
A1	80	72	83	85	81	81	81	81	81	75	80	80	80	71	80	85	85	82	85	70	85	80	70	81	85	85	85	
A2	75	70	70	72	81	80	80	80	70	78	78	70	70	43	41	43	73	71	80	80	70	70	72	50	100	60	60	80
A3	75	70	70	72	81	80	80	80	70	78	78	70	70	43	41	43	73	71	80	80	70	70	72	50	100	60	60	80
A4	80	72	83	85	81	81	81	81	81	75	80	80	80	71	80	85	85	82	85	70	85	80	70	81	85	85	85	85
A5	80	72	83	85	81	81	81	81	81	75	80	80	80	71	80	85	85	82	85	70	85	80	70	81	85	85	85	85
A6	80	72	83	85	81	81	81	81	81	75	80	80	80	71	80	85	85	82	85	70	85	80	70	81	85	85	85	85
A7	80	72	83	85	81	81	81	81	81	75	80	80	80	71	80	85	85	82	85	70	85	80	70	81	85	85	85	85
A8	80	72	83	85	81	81	81	81	81	75	80	80	80	71	80	85	85	82	85	70	85	80	70	81	85	85	85	85
A9	80	72	83	85	81	81	81	81	81	75	80	80	80	71	80	85	85	82	85	70	85	80	70	81	85	85	85	85
A10	80	72	83	85	81	81	81	81	81	75	80	80	80	71	80	85	85	82	85	70	85	80	70	81	85	85	85	85
A11	80	72	83	85	81	81	81	81	81	75	80	80	80	71	80	85	85	82	85	70	85	80	70	81	85	85	85	85
A12	80	72	83	85	81	81	81	81	81	75	80	80	80	71	80	85	85	82	85	70	85	80	70	81	85	85	85	85
A13	80	72	83	85	81	81	81	81	81	75	80	80	80	71	80	85	85	82	85	70	85	80	70	81	85	85	85	85
A14	80	72	83	85	81	81	81	81	81	75	80	80	80	71	80	85	85	82	85	70	85	80	70	81	85	85	85	85
A15	80	72	83	85	81	81	81	81	81	75	80	80	80	71	80	85	85	82	85	70	85	80	70	81	85	85	85	85
A16	80	72	83	85	81	81	81	81	81	75	80	80	80	71	80	85	85	82	85	70	85	80	70	81	85	85	85	85

- Matriks Keputusan

Membuat matriks keputusan dimana data alternatif diinisialkan dengan A1, A2, A3 dan seterusnya, kemudian untuk kriteria diinisialkan dengan C1 = kebersihan gedung/ruangan, C2 = penataan ruangan, C3 = kebersihan dan kerapian penataan tempat pelayanan umum/ruang tunggu, C4 = kebersihan toilet/kamar mandi, C5 = pengelolaan sampah, C6 = penataan halaman/ruang terbuka hijau (RTH), C7 = kreasi/inovasi untuk menjaga kebersihan, keindahan dan ketertiban (K3) di lingkungan kantor dan C8 = efisiensi/penghematan listrik, air dan telepon. Menampilkan atribut evaluasi dari Tabel 3.3 dalam bentuk matriks keputusan. Untuk melihat hasil keseluruhan dari matriks keputusan yang telah ditetapkan seperti Tabel 4.

Tabel 4. Matriks keputusan

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
A1	79,75	81	78,67	80	69	81,71	65,5	63,33
A2	72,5	80,25	78,33	78	51,25	74,43	55	60
A3	78	80,5	80,67	80	58,75	72,14	50	65
A4	71,75	80,25	71,67	74	65,25	69,29	62,5	61,67
A5	81	78,75	82	85	50	76,43	50	68,33
A6	75,75	81	80,67	85	76,5	80,14	78	80
A7	82,75	80	83,33	80	64	75	52,5	70
A8	73,75	76,5	74	80	48,75	70,71	50	68,33
A9	73,5	63,75	72,33	72	50	73,57	50	71,67
A10	78,75	68,75	67	65	51,25	70,71	50	78,33
A11	80,25	72,5	81,67	70	57,5	75,14	60	61,67
A12	80,75	77,75	76,67	81	65	75,71	62,5	71,67
A13	80	71,25	73,67	60	58,75	75,71	65,5	71,67
A14	75,75	80,75	74	60	51,25	76,43	80,5	68,33
A15	78,5	71	71	65	70	72,14	68	71,67
A16	80,75	80	76,67	80	56,25	63,57	67,5	75
Σ	311,16	306,70	306,12	300,51	238,16	296,18	244,99	277,59

3. Normalisasi matriks pada tiap kriteria. Sebagai contoh pada gambar 4, normalisasi matriks dari C1 mendapatkan total nilai 311,16. Setelah itu, dilakukan pembagian nilai baris dan kolom pertama, yaitu $79,75 / 311,16 = 0,2914$ begitu seterusnya untuk setiap kriteria. Nilai keseluruhan hasil normalisasi matriks. Hasil normalisasi matriks dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil normalisasi matriks

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
A1	0,256	0,264	0,257	0,266	0,290	0,276	0,267	0,228
A2	0,233	0,262	0,256	0,260	0,215	0,251	0,225	0,216
A3	0,251	0,262	0,264	0,266	0,247	0,244	0,204	0,234
A4	0,231	0,262	0,234	0,246	0,274	0,234	0,255	0,222
A5	0,260	0,257	0,268	0,283	0,210	0,258	0,204	0,246
A6	0,243	0,264	0,264	0,283	0,321	0,271	0,318	0,288
A7	0,266	0,261	0,272	0,266	0,269	0,253	0,214	0,252
A8	0,237	0,249	0,242	0,266	0,205	0,239	0,204	0,246
A9	0,236	0,208	0,236	0,240	0,210	0,248	0,204	0,258
A10	0,253	0,224	0,219	0,216	0,215	0,239	0,204	0,282
A11	0,258	0,236	0,267	0,233	0,241	0,254	0,245	0,222
A12	0,260	0,254	0,250	0,270	0,273	0,256	0,255	0,258
A13	0,257	0,232	0,241	0,200	0,247	0,256	0,267	0,258
A14	0,243	0,263	0,242	0,200	0,215	0,258	0,329	0,246
A15	0,252	0,231	0,232	0,216	0,294	0,244	0,278	0,258
A16	0,260	0,261	0,250	0,266	0,236	0,215	0,276	0,270

Menghitung normalisasi matriks:

$$x_{11} = \frac{79,75}{\sqrt{79,75^2 + 72,5^2 + 78^2 + 71,75^2 + 81^2 + 75,75^2 + 82,75^2 + 73,75^2 + 73,5^2 + 78,75^2 + 80,25^2 + 80,75^2 + 80^2 + 75,75^2 + 78,5^2 + 80,75^2}} = \frac{79,75}{311,16} = 0,256$$

$$x_{21} = \frac{72,5}{\sqrt{79,75^2 + 72,5^2 + 78^2 + 71,75^2 + 81^2 + 75,75^2 + 82,75^2 + 73,75^2 + 73,5^2 + 78,75^2 + 80,25^2 + 80,75^2 + 80^2 + 75,75^2 + 78,5^2 + 80,75^2}} = \frac{72,5}{311,16} = 0,233$$

$$x_{31} = \frac{78}{\sqrt{79,75^2 + 72,5^2 + 78^2 + 71,75^2 + 81^2 + 75,75^2 + 82,75^2 + 73,75^2 + 73,5^2 + 78,75^2 + 80,25^2 + 80,75^2 + 80^2 + 75,75^2 + 78,5^2 + 80,75^2}} = \frac{78}{311,16} = 0,251$$

$$x_{41} = \frac{71,75}{\sqrt{79,75^2 + 72,5^2 + 78^2 + 71,75^2 + 81^2 + 75,75^2 + 82,75^2 + 73,75^2 + 73,5^2 + 78,75^2 + 80,25^2 + 80,75^2 + 80^2 + 75,75^2 + 78,5^2 + 80,75^2}} = \frac{71,75}{311,16} = 0,231$$

Lakukan perhitungan sampai c8 sehingga hasil normalisasi matriks didapatkan seperti Tabel 5.

4. Selanjutnya lakukan perkalian hasil normalisasi matriks terbobot. Nilai bobot dari setiap kriteria diberikan nilai berdasarkan tingkat kepentingannya yang telah dilakukan pertimbangan secara matang, yang memberikan nilai dari bobot kriteria ialah *decision maker* (manajer), kemudian nilai bobot tersebut dicantumkan pada Perwali nomor 14 tahun 2017. Nilai bobot tersebut dijadikan acuan dalam menentukan hasil keputusan akhir. Untuk nilai bobot dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Bobot kriteria

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Nilai Bobot (%)	15	15	15	10	15	10	10	10

Perkalian bobot kriteria dengan hasil normalisasi matriks dapat dilihat pada Tabel 7. Untuk mendapatkan nilai tersebut ambil nilai dari baris pertama kolom pertama pada C1 dari Tabel 3.6 yaitu 0.256, kemudian dikalikan dengan bobot kriteria C1 yaitu 15% sehingga hasilnya menjadi 0.038.

Tabel 7. Perkalian bobot dengan matriks

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
A1	0,038	0,040	0,049	0,027	0,043	0,028	0,027	0,023
A2	0,035	0,039	0,038	0,026	0,032	0,025	0,022	0,022
A3	0,038	0,039	0,040	0,027	0,037	0,024	0,020	0,023
A4	0,035	0,039	0,035	0,025	0,041	0,023	0,026	0,022
A5	0,039	0,039	0,040	0,028	0,031	0,026	0,020	0,025
A6	0,037	0,040	0,040	0,028	0,048	0,027	0,032	0,029
A7	0,040	0,039	0,041	0,027	0,040	0,025	0,021	0,025
A8	0,036	0,037	0,036	0,027	0,031	0,024	0,020	0,025
A9	0,035	0,031	0,035	0,024	0,031	0,025	0,020	0,026
A10	0,038	0,034	0,033	0,022	0,032	0,024	0,020	0,028
A11	0,039	0,035	0,040	0,023	0,036	0,025	0,024	0,022
A12	0,039	0,038	0,038	0,027	0,041	0,026	0,026	0,026
A13	0,039	0,035	0,036	0,020	0,037	0,026	0,027	0,026
A14	0,037	0,039	0,036	0,020	0,032	0,026	0,033	0,025
A15	0,038	0,035	0,035	0,022	0,044	0,024	0,028	0,026
A16	0,039	0,039	0,038	0,027	0,035	0,021	0,028	0,027

Nilai perkalian bobot kriteria dengan hasil normalisasi matriks pada gambar 7 dapat dihitung menggunakan persamaan V. Untuk memudahkan dalam perhitungan hasil akhir maka dibuatkanlah persamaan V untuk perkalian bobot dengan hasil normalisasi matriks dibawah ini .

$$V_{11} = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij} = (0,15 * 0,256) = 0,038$$

$$V_{21} = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij} = (0,15 * 0,233) = 0,035$$

$$V_{31} = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij} = (0,15 * 0,251) = 0,038$$

$$V_{41} = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij} = (0,15 * 0,231) = 0,035$$

$$V_{51} = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij} = (0,15 * 0,260) = 0,039$$

$$V_{61} = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij} = (0,15 * 0,243) = 0,037$$

$$V_{71} = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij} = (0,15 * 0,266) = 0,040$$

$$V_{81} = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij} = (0.15 * 0.237) = 0.036$$

$$V_{91} = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij} = (0.15 * 0.236) = 0.035$$

$$V_{101} = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij} = (0.15 * 0.253) = 0.038$$

$$V_{111} = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij} = (0.15 * 0.258) = 0.039$$

$$V_{121} = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij} = (0.15 * 0.260) = 0.039$$

$$V_{131} = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij} = (0.15 * 0.257) = 0.039$$

$$V_{141} = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij} = (0.15 * 0.243) = 0.037$$

$$V_{151} = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij} = (0.15 * 0.252) = 0.038$$

$$V_{161} = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij} = (0.15 * 0.260) = 0.039$$

5. Selanjutnya menentukan peringkat dengan cara menghitung bobot nilai dengan menjumlahkan seluruh nilai *benefit* dan dikurangkan dengan nilai *cost* dari setiap alternatif untuk mendapatkan nilai akhir. Nilai akhir tertinggi merupakan alternatif terbaik. Nilai *benefit* dari alternatif pertama A1 pada Tabel 3.8 dijumlahkan kemudian dikurangkan dengan nilai *cost*, nilai *benefit* terdapat pada C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7 dan untuk nilai *cost* terdapat pada C8. Contohnya A1 = (C1 + C2 + C3 + C4 + C5 + C6 + C7) - C8 = y1, untuk alternatif berikutnya dilakukan dengan perhitungan yang sama berdasarkan nilai tiap alternatif. Seperti pada tabel 8.

Tabel 7. Evaluasi nilai benefit dan cost

Alternatif	Bobot Nilai
A1	0.2182
A2	0.1968
A3	0.2015
A4	0.2014
A5	0.1991
A6	0.2222
A7	0.2083
A8	0.1862
A9	0.1769
A10	0.1744
A11	0.2013
A12	0.2077
A13	0.1930
A14	0.1986
A15	0.1994
A16	0.1997

Nilai evaluasi dari tabel 1 dapat dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut:

$$y_1 = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij} - \sum_{j=g+1}^g w_j x_{ij}$$

$$y_1 = (0.038 + 0.040 + 0.039 + 0.027 + 0.043 + 0.028 + 0.027) - 0.023 = 0.218$$

$$y_2 = (0.035 + 0.039 + 0.038 + 0.026 + 0.032 + 0.025 + 0.022) - 0.022 = 0.197$$

Setelah nilai bobot evaluasi diperoleh, maka selanjutnya lakukan perankingan berdasarkan nilai tertinggi. Nilai tertinggi merupakan alternatif terbaik dan nilai terendah merupakan alternatif terburuk. Peringkat Alternatif dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 10. Peringkat alternatif

Alternatif	Bobot Nilai	Instansi	Peringkat
A6	0.2222	UPT TPA	1
A1	0.2182	Kelurahan Kampung 6	2
A7	0.2083	Kelurahan Karang Harapan	3
A12	0.2077	PKM Juata Laut	4
A3	0.2015	Kelurahan Karang Rejo	5
A4	0.2014	Kelurahan Karang Anyar	6
A11	0.2013	Kelurahan Juata Laut	7
A16	0.1997	UPT Labkesda	8
A15	0.1994	RSUD Mantri Raga	9
A5	0.1991	Kelurahan Karang Anyar Pantai	10
A14	0.1986	Kecamatan Tarakan Utara	11
A2	0.1968	UPT Lembaga Latihan Kerja	12
A13	0.1930	PKM Juata Permai	13
A8	0.1862	Kelurahan Juata Kerikil	14
A9	0.1769	Kelurahan Juata Permai	15
A10	0.1744	UPT Panti Terpadu Harapan Kita	16

Sesuai dengan hasil peringkat maka alternatif terbaik ialah UPT TPA dengan nilai akhir 0.2222. Dengan demikian UPT TPA ditetapkan sebagai instansi yang paling memuaskan dalam hal penilaian K3. Dengan metode MOORA dapat ditentukan alternatif terbaik karena memiliki tingkat selektifitas yang tinggi. Metode MOORA mampu memaksimalkan kriteria yang saling bertentangan untuk menghasilkan tujuan yang sama. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan MOORA membantu SEKDA dalam proses pengambilan keputusan untuk menentukan peringkat instansi pemerintah yang memenuhi K3, kategori K3 juga mengetahui kriteria yang perlu ditingkatkan dari masing-masing instansi tersebut.

6. Penentuan katagori Instansi

Sebagai bahan evaluasi untuk setiap instansi yang telah dinilai, maka perlu untuk disampaikan kepada setiap instansi berupa laporan hasil evaluasi yang berisi tentang informasi kriteria-kriteria apa saja yang perlu untuk ditingkatkan, dalam hal ini kriteria yang memperoleh nilai < 60.

Berdasarkan Perwali Nomor 14 Tahun 2017, penilaian K3 memiliki 3 kategori yang telah ditentukan, diantaranya: Kategori Merah (range nilai ≥ 30 - < 50), Kuning (range nilai ≥ 50 - < 70) dan Hijau (range nilai ≥ 70 - ≤ 90).

Penentuan kategori dan evaluasi menggunakan data nilai yang telah ada, agar tetap memenuhi syarat sebagaimana yang telah ditentukan. Sebagai penentuan kategori instansi, pada alternatif 1 sesuai dengan Tabel 3.4. A1 = (79.75 + 81 + 78.67 + 80 + 69 + 81.71 + 65.5 + 63.33) / 8 = 75.32. Dengan demikian maka alternatif A1 masuk dalam kategori Hijau dan seluruh kriteria sudah memenuhi standar nilai K3. Hasil lengkap dapat dilihat pada tabel 9.

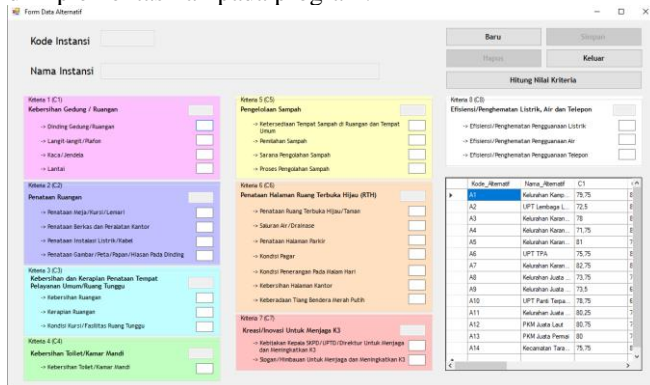
Tabel 9. Kategori dan evaluasi

Alternatif	Instansi	Nilai	Kategori	Evaluasi Kriteria
A1	Kelurahan Kampung 6	79.32	Hijau	-
A2	UPT Lembaga Latihan Kerja	69.01	Kuning	C5, C7
A3	Kelurahan Karang Rejo	71.40	Hijau	C5, C7
A4	Kelurahan Karang Anyar	70.08	Hijau	
A5	Kelurahan Karang Anyar Pantai	71.74	Hijau	C5, C7
A6	UPT TPA	79.40	Hijau	
A7	Kelurahan Karang Harapan	74.26	Hijau	C7
A8	Kelurahan Juata Kerikil	67.86	Kuning	C5, C7
A9	Kelurahan Juata Permai	65.67	Kuning	C5, C7
A10	UPT Panti Terpadu Harapan Kita	66.27	Kuning	C5, C7
A11	Kelurahan Juata Laut	70.47	Hijau	C5, C7
A12	PKM Juata Laut	74.11	Hijau	
A13	PKM Juata Permai	69.84	Kuning	C5
A14	Kecamatan tarakan Utara	70.79	Hijau	C5
A15	RSUD Mantri Raga	71.26	Hijau	
A16	UPT Labkesda	72.66	Hijau	C5

Berdasarkan tabel 3, diketahui ada 11 instansi dengan kategori Hijau dan 5 instansi berkategori Kuning. Adapun kriteria yang perlu dilakukan perbaikan oleh beberapa instansi umumnya terdapat di C5 dan C7, yaitu Pengelolaan Sampah dan Kebijakan/Inovasi Kepala Instansi. Pada data di atas terdapat instansi berkategori Hijau karena rata-rata penilaian keseluruhan ≥ 70 namun memiliki kriteria yang perlu ditingkatkan karena ada nilai subkriteria < 60 . Nilai 60 diperoleh berdasarkan kebijakan SEKDA.

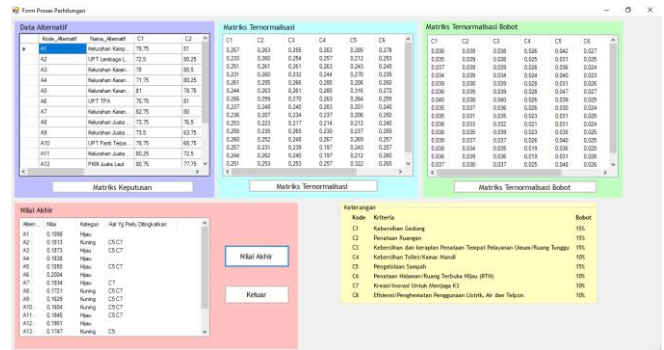
C. Uji Coba

Uji Program dilakukan pada saat aplikasi dijalankan. Hal ini menunjukkan bagaimana proses MOORA telah diimplementasikan pada program.



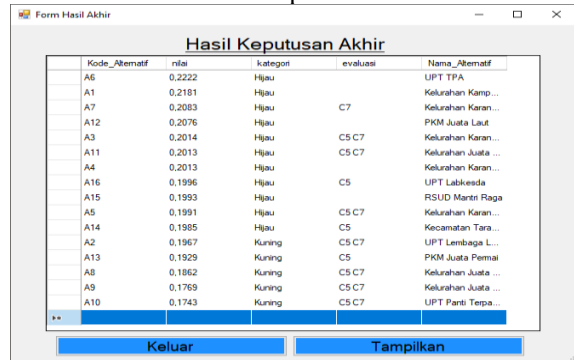
Gambar 1. Uji coba program alternatif

Gambar 1. Merupakan halaman data alternatif dengan memasukan kode alternatif, nama alternatif, nilai subkriteria dan menampilkan nilai kriteria.



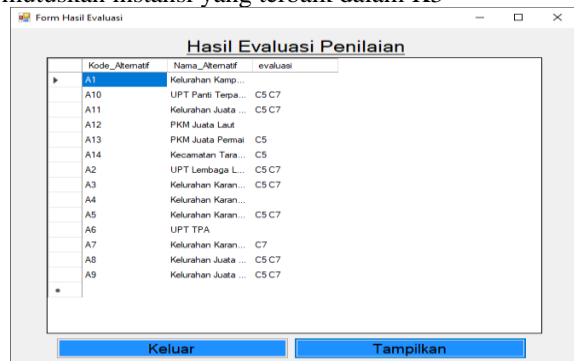
Gambar 2. Uji coba program hitung moora

Gambar 2. Menghitung nilai normalisasi, nilai matriks normalisasi bobot dan menampilkan hasil akhir.



Gambar 3. Uji coba program laporan hasil akhir

Gambar 3 berisi laporan hasil penilaian secara keseluruhan meliputi: Kode Alternatif, Nilai Ranking, Kategori K3, Evaluasi Kriteria dan Nama Alternatif (Nama Instansi). Tombol *Tampilkan* berguna untuk mencetak laporan yang dapat dijadikan pertimbangan Sekda untuk memutuskan instansi yang terbaik dalam K3



Gambar 3. Uji coba program laporan hasil evaluasi

Gambar 4. berisi laporan hasil evaluasi, seperti: Kode Alternatif, Nama Alternatif (Nama Instansi) dan Hasil Evaluasi berupa kriteria yang perlu ditingkatkan. Tombol *Tampilkan* berguna untuk mencetak laporan yang ditujukan kepada kepala instansi yang dinilai.

Menurut hasil program yang dibuat dengan menerapkan MOORA dapat disimpulkan bahwa aplikasi menggunakan MOORA dapat memudahkan *decision maker* dalam memilih instansi mana yang dianggap paling memenuhi syarat memiliki K3 terbaik secara objektif juga mengetahui kriteria yang perlu ditingkatkan pelayanannya pada masing-masing instansi. Metode ini memiliki tingkat selektifitas yang baik dalam menentukan suatu alternatif. Ada tidaknya kriteria yang perlu ditingkatkan tidak mempengaruhi perankingan instansi dalam memperoleh

kategori K3 terbaik. Hal ini dikarenakan perankingan didasarkan pada nilai akhir perhitungan MOORA. Hal ini sesuai pula dengan proses penilaian K3 di Setda, yaitu hanya berdasarkan nilai rata-rata subkriteria tanpa mempertimbangkan keberadaan perbaikan kriteria seandainya instansi dengan K3 terbaik tersebut memiliki kriteria yang perlu diperbaiki

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sistem ini memungkinkan penentuan instansi dengan K3 terbaik dilakukan secara lebih objektif, efektif, dan efisien. Bobot nilai memiliki pengaruh signifikan terhadap hasil peringkat akhir. Dari hasil evaluasi, terdapat 11 instansi yang masuk kategori Hijau dengan rentang nilai 70,78 hingga 79,63, serta 5 instansi dalam kategori Kuning dengan rentang nilai 66,26 hingga 69,09. Secara umum, perbaikan perlu difokuskan pada kriteria Pengelolaan Sampah dan Kebijakan atau Inovasi Kepala Instansi.

REFERENSI

- [1] D. Tonni Limbong, "Sistem Pendukung Keputusan: Metode & Implementasi," *Sist. Pendukung Keputusan Metod. Implementasi*, vol. 1, no. March, pp. 12–14, 2020.
- [2] H. Pratiwi, "Penjelasan sistem pendukung keputusan," *Spk*, no. May, p. 3, 2020, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/341767301%0APENJE LASAN>
- [3] Dona, K. Yasdomi, and U. Utami, "Sistem Pendukung Keputusan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode Weight Product (WP) (Studi Kasus : Universitas Pasir Pengaraian)," *RJOCS (Riau J. Comput. Sci.*, vol. 4, no. 1, pp. 129–143, 2018, [Online]. Available: <https://e-journal.upp.ac.id/index.php/RJOCS/article/view/1660>
- [4] S. Pasaribu, E. Rajagukguk, M. Sitanggang, R. Rahim, and L. A. Abdillah, "Implementasi MOORA Untuk Menentukan Kualitas Buah Mangga Terbaik," *J. Ris. Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 50–55, 2018.

Penulis I, Romadan, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Sistem Informasi STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati Tarakan, lulus tahun 2018.

Penulis II, Rusmin, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Sistem Informasi STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati Tarakan, lulus tahun 2018.

Penulis III, Yusni Amaliah, memperoleh gelar Magister Komputer (M.Kom), Institut Sains dan Teknologi Terpadu Surabaya. Saat ini menjadi Dosen di STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati.

Penulis IV, Anto, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Sistem Informasi STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati Tarakan, lulus tahun 2013. Saat ini menjadi Tenaga Pendidik di STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati.