

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN LOKASI
EMBUNG DENGAN MENGGUNAKAN METODE
VIŠEKRITERIJUMSKO KOMPROMISNO RANGIRANJE
(*VIKOR*)**

PROPOSAL TUGAS AKHIR



Oleh

Akhmad Ali Sajidin / 21120116130037

**DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2019**

Proposal Tugas Akhir

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN LOKASI EMBUNG
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *VIŠEKRITERIJUMSKO*
*KOMPROMISNO RANGIRANJE (VIKOR)***

Yang diajukan oleh
Akhmad Ali Sajidin / 21120116130037

Kepada
Departemen Teknik Komputer
Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro

Telah disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

Ike Pertiwi Windasari, S.T., M.T.
NIP. 1984120620101220
Tanggal : 03 Desember 2019

Yudi Eko Windarto, S.T., M.Kom.
NPPU. H.7. 198906042018071001
Tanggal : 03 Desember 2019

Mengetahui
Koordinator Tugas Akhir

Ike Pertiwi Windasari, S.T., M.T.
NIP. 1984120620101220
Tanggal : 03 Desember 2019

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan	ii
Daftar Isi.....	iii
Daftar Tabel.....	iv
Abstrak	v
1. Judul.....	1
2. Latar Belakang Masalah	1
3. Rumusan Masalah.....	2
4. Batasan Masalah	2
5. Tujuan Penelitian	3
6. Kajian Pustaka	3
6.1 Sistem pendukung keputusan (SPK)	3
6.2 Metode Višekriterijumsko Kompromisno Rangiranje (VIKOR)	4
7. Metode Penelitian	9
7.1 Studi Literatur.....	9
7.2 Pengambilan Data.....	9
7.3 Perancangan Sistem.....	9
7.4 Pembuatan Sistem	9
7.5 Implementasi Sistem	9
8. Jadwal Penelitian	11
Daftar Pustaka	12

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Jadwal penelitian	11
---------------------------------	----

ABSTRAK

Embung adalah kolam besar yang dibuat untuk menampung air baik yang berasal dari hujan, limpasan permukaan maupun mata air. Tujuan pembuatan embung selain untuk menyediakan cadangan air untuk mengantisipasi kekeringan di musim kemarau, dapat juga berfungsi mengatasi genangan yang tidak terkendali di musim hujan. Konstruksi embung sekurang-kurangnya terdiri dari bangunan embung (tempat penyimpanan air), saluran pemasukan air, saluran pengeluaran air dan pelimpas. Bangunan embung dibuat dengan melakukan penggalian tanah. Untuk embung yang besar, penggalian tanah dilakukan dengan alat berat berupa backhoe. Kemudian, tanah yang sudah digali diberi lapisan gulungan geomembrane. Lalu, pada embung dibuat limpasan-limpasan air untuk menyalurkan air ke sawah atau ladang. Setelah itu, embung bisa diisi air. Sebelum membuat embung, pemilihan posisi lokasi perlu dipastikan berada di tempat tinggi untuk memudahkan penyaluran air.

Kabupaten Semarang memiliki 19 kecamatan yang mana tiap kecamatan memiliki karakteristiknya masing-masing. Dalam Studi Kelayakan Potensi Embung di Kabupaten Semarang diidentifikasi terdapat 8 kecamatan yang berpotensi untuk dibangun embung dalam jangka pendek.. Dalam pemilihan atau penentuan lokasi embung terdapat beberapa kriteria yang perlu diperhatikan. Kriteria-kriteria tersebut antara lain: vegetasi area genangan embung, volume material timbunan, luas daerah yang akan dibebaskan, volume tampungan efektif, lama operasi pembangunan, dan lain sebagainya. Dikarenakan banyaknya kriteria-kriteria di atas, maka perlu adanya suatu sistem/aplikasi yang dapat digunakan untuk membantu penentuan prioritas lokasi embung. Dengan adanya sistem tersebut, harapannya dapat mempermudah dan membantu pihak terkait dalam menentukan lokasi prioritas pembangunan embung.

*Sistem pendukung keputusan yang akan diangkat yaitu dengan mencari alternatif terbaik berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan dengan menggunakan metode *Višekriterijumsko Kompromisno Rangiranje* (VIKOR). Penelitian dilakukan dengan cara melakukan perankingan dan memilih satu set*

sampel dengan kriteria yang saling bertentangan, yang dapat membantu para pengambil keputusan untuk mendapatkan keputusan akhir.

Kata Kunci : Sistem pendukung keputusan, embung, VIKOR

1. Judul : Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Embung dengan Menggunakan Metode *Višekriterijumsko Kompromisno Rangiranje (VIKOR)*

2. Latar Belakang Masalah

Embung adalah kolam besar yang dibuat untuk menampung air baik yang berasal dari hujan, limpasan permukaan maupun mata air. Tujuan pembuatan embung selain untuk menyediakan cadangan air untuk mengantisipasi kekeringan di musim kemarau, dapat juga berfungsi mengatasi genangan yang tidak terkendali di musim hujan. Konstruksi embung sekurang-kurangnya terdiri dari bangunan embung (tempat penyimpanan air), saluran pemasukan air, saluran pengeluaran air dan pelimpas. Bangunan embung dibuat dengan melakukan penggalian tanah. Untuk embung yang besar, penggalian tanah dilakukan dengan alat berat berupa backhoe. Kemudian, tanah yang sudah digali diberi lapisan gulungan geomembrane. Lalu, pada embung dibuat limpasan-limpasan air untuk menyalurkan air ke sawah atau ladang. Setelah itu, embung bisa diisi air. Sebelum membuat embung, pemilihan posisi lokasi perlu dipastikan berada di tempat tinggi untuk memudahkan penyaluran air[1].

Di Kabupaten Semarang terdapat 19 kecamatan yang mana tiap kecamatan memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Dari 19 kecamatan tersebut terdapat 8 kecamatan yang telah diidentifikasi berpotensi untuk dibangun embung. Terdapat beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam penentuan lokasi pembangunan embung. Faktor-faktor inilah yang membedakan antara kecamatan satu dengan yang lainnya. Faktor-faktor tersebut seperti faktor topografi yang berkaitan dengan bentuk permukaan bumi, faktor geologi yang berkaitan dengan jenis tanah untuk dasar pondasi, faktor hidrologi yang berkaitan dengan air, faktor efektifitas pengerjaan proyek, dan faktor aksesibilitas ke *site* embung. Dari faktor-faktor diatas terdapat kriteria-kriteria di dalamnya. Didalam faktor topografi misalnya, terdapat kriteria-kriteria antara lain: vegetasi area genangan embung, volume material timbunan, dan luas daerah yang akan dibebaskan. Dikarenakan banyaknya faktor-faktor dan kriteria-kriteria yang perlu diperhatikan, penentuan lokasi dimana embung akan dibangun menjadi tidak mudah jika dilakukan secara manual tanpa

adanya bantuan suatu sistem pendukung keputusan. Maka dari itu perlu adanya suatu sistem yang dapat digunakan untuk membantu penentuan lokasi dimana embung akan dibangun.

Sistem yang diusulkan penulis yaitu Sistem Pendukung Keputusan dengan menggunakan metode *Višekriterijumsko Kompromisno Rangiranje (VIKOR)*. Metode ini dipilih dengan dikarenakan metode ini dapat digunakan untuk menentukan penilaian atau peringkat dari berbagai alternatif berdasarkan beberapa kriteria. Dengan adanya sistem ini, harapannya dapat mempermudah dan membantu pihak terkait (Bappeda Kabupaten Semarang) dalam menentukan lokasi pembangunan embung sehingga proses penentuan lokasi embung menjadi efektif.

3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana merancang Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Embung dengan Menggunakan Metode *Višekriterijumsko Kompromisno Rangiranje (VIKOR)*.

4. Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis membatasi pembahasan dalam hal berikut:

1. Penilaian yang digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan Penentuan Lokasi Embung dengan Menggunakan Metode *Višekriterijumsko Kompromisno Rangiranje (VIKOR)*.
2. Hasil penelitian ini bersifat *prototype* dikarenakan sistem yang masih sederhana dan dapat dikembangkan lagi.
3. Hasil dari sistem ini akan diuji di *web browser* secara *offline* dalam jaringan lokal (melalui *localhost*).
4. Data yang didapatkan dari nilai objektif secara faktual pada setiap kecamatan di Kabupaten Semarang.
5. Hasil keputusan yang didapatkan oleh aplikasi hanya bersifat pendukung keputusan saja.

5. Tujuan Penelitian

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, tujuan yang ingin dicapai sebagai berikut:

1. Merancang sebuah sistem pendukung keputusan penentuan lokasi embung dengan menggunakan Metode *Višekriterijumsko Kompromisno Rangiranje (VIKOR)*.
2. Membuat program sistem pendukung keputusan penentuan lokasi embung dengan menggunakan Metode *Višekriterijumsko Kompromisno Rangiranje (VIKOR)*.
3. Menganalisis sistem pendukung keputusan penentuan lokasi embung dengan menggunakan Metode *Višekriterijumsko Kompromisno Rangiranje (VIKOR)*.

6. Kajian Pustaka

6.1 Sistem pendukung keputusan (SPK)

Turban (2005) mengutip definisi Little (1970) sistem pendukung keputusan sebagai sekumpulan prosedur berbasis model untuk data pemrosesan dan penilaian guna membantu para manajer mengambil keputusan. Moore dan Chang (1980) mendefinisikan sistem pendukung keputusan adalah sistem yang dapat diperluas dan mampu mendukung analisis data ad hoc dan pemodelan keputusan, berorientasi terhadap perencanaan masa depan, dan digunakan pada interval yang tidak regular dan tak terencana. Bonczek (1980) mendefinisikan sebagai sistem berbasis komputer yang terdiri dari tiga komponen yang saling berinteraksi: sistem bahasa, sistem pengetahuan, dan sistem pemrosesan masalah.

Turban sendiri menggunakan dua definisi untuk menjelaskan konsep sistem pendukung keputusan. Definisi pertama dikutip dari Morton (1971) yaitu sistem berbasis komputer interaktif, yang membantu para pengambil keputusan untuk menggunakan data dan berbagai model untuk memecahkan masalah-masalah tidak terstruktur. Morton (1978) mendefinisikan kembali secara lebih ringkas mengenai sistem pendukung keputusan yaitu sistem pendukung berbasis komputer bagi para pengambil keputusan manajemen yang menangani masalah-masalah tidak terstruktur[2].

6.2 Metode Višekriterijumsko Kompromisno Rangiranje (VIKOR)

VIKOR (Višekriterijumsko Kompromisno Rangiranje dalam bahasa Serbia, yang artinya Perangkingan Kompromis MultiKriteria) adalah metode perankingan dengan menggunakan indeks peringkat multikriteria berdasarkan ukuran tertentu dari kedekatan dengan solusi yang ideal. Metode VIKOR merupakan salah satu metode yang dapat dikategorisasikan dalam Multi-Criteria Decision Analysis/MCDA (Opricovic 1998). Metode VIKOR dikembangkan sebagai metode Multi-Criteria Decision Making/MCDM untuk menyelesaikan pengambilan keputusan bersifat diskrit pada kriteria yang bertentangan dan non-commensurable (tidak ada cara yang tepat untuk menentukan mana yang lebih akurat) (Opricovic and Tzeng 2007).

Metode VIKOR fokus pada perankingan dan memilih dari satu set sampel dengan kriteria yang saling bertentangan, yang dapat membantu para pengambil keputusan untuk mendapatkan keputusan akhir (Opricovic and Tzeng 2007). Metode ini sangat berguna pada situasi dimana pengambil keputusan tidak memiliki kemampuan untuk menentukan pilihan pada saat desain sebuah sistem dimulai (Sayadi and Heydari 2009).

Metode VIKOR adalah sebuah metode untuk optimisasi/optimalisasi kriteria majemuk dalam suatu sistem yang kompleks (Khezrian and Kadir, et al. 2011). Konsep dasar VIKOR adalah menentukan ranking dari sampel-sampel yang ada dengan melihat hasil dari nilai-nilai sesalan atau regrets (R) dari setiap sampel. Metode VIKOR telah digunakan oleh beberapa peneliti dalam MCDM, seperti dalam pemilihan vendor (Datta and Mahapatra, et al. 2010), perbandingan metode-metode outranking (Opricovic and Tzeng 2007), pemilihan bahan dalam industri (Cristobal and Biezma, et al. 2009). Dan masih banyak lagi penelitian-penelitian yang menggunakan metode VIKOR ini.

Langkah-langkah yang digunakan dalam Metode VIKOR adalah sebagai berikut (Kusdiantoro 2012):

1. Membuat Matriks Keputusan (F)

Dari data yang didapat dijadikan data untuk matriks Keputusan (F). Pada langkah ini setiap kriteria dan alternatif disusun ke dalam bentuk matriks F; A_j menyatakan alternatif ke $i=1,2,3,\dots,m$; dan C_{xn} menyatakan kriteria ke $j=1,2,3,\dots,n$.

$$F = \begin{matrix} & \begin{matrix} C_{x1} & C_{x2} & \cdots & C_{xn} \end{matrix} \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} a_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ a_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Keterangan :

X_{ij} : Respon alternatif i pada kriteria j

$i : 1,2,3, \dots, m$ adalah nomor urutan alternatif

$j : 1,2,3, \dots, n$ adalah nomor urutan atribut atau kriteria

A_i : Alternatif ke $-i$

C_j : Kriteria ke $-j$

F : Matriks Keputusan

2. Menentukan Bobot Kriteria (W)

Menentukan bobot kriteria yang diperoleh dari pengguna sistem sesuai dengan kebutuhan atau kriteria yang diinginkan. Rumusan umum untuk bobot kriteria adalah berlaku persamaan :

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1$$

Keterangan :

w_j : bobot kriteria j

$j : 1,2,3, \dots, n$ adalah nomor urutan atribut atau kriteria

3. Membuat Matriks Normalisasi (N)

Membuat matriks normalisasi dengan menentukan nilai positif dan nilai negative sebagai solusi ideal dari setiap kriteria

Matrik F tersebut kemudian di normalisasikan dengan persamaan sebagai berikut :

$$N_{ij} = \frac{(f^+ - f_{ij})}{(f_j^+ - f_j^-)}$$

Keterangan :

f_{ij} : Fungsi respon alternatif i pada kriteria j

f_j^+ : nilai terbaik/positif dalam satu kriteria j

f_j^- : nilai terjelek/negatif dalam satu kriteria j

i : 1,2,3, ..., m adalah nomor urutan alternatif

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

N : Matriks Ternormalisasi

Penentuan nilai data terbaik/positif (f_j^+) dan terburuk/negatif (f_j^-) atau dengan istilah Cost dan Benefit dalam satu variabel penelitian ditentukan oleh jenis data variabel penelitian higher-the-better (HB) atau lower-the-better (LB) (Kusdiantoro 2012). Nilai (f_j^+) dan (f_j^-) tersebut dinyatakan sebagai berikut :

$$f_j^+ = \max(f_{1j}, f_{2j}, f_{3j}, \dots, f_{mj})$$

$$f_j^- = \min(f_{1j}, f_{2j}, f_{3j}, \dots, f_{mj})$$

Keterangan :

f_j^+ : nilai terbaik/positif dalam satu kriteria j

f_j^- : nilai terjelek/negatif dalam satu kriteria j

i : 1,2,3, ..., m adalah nomor urutan alternatif

j : 1,2,3, ..., n adalah nomor urutan atribut atau criteria

4. Normalisasi Bobot (F^*)

Menentukan nilai terbobot dari data ternormalisasi untuk setiap alternatif dan kriteria.

Melakukan perkalian antara nilai data yang telah dinormalisasi (N) dengan nilai bobot kriteria (W) yang telah ditentukan, dengan perhitungan sebagai berikut:

$$F_{ij}^* = w_j \cdot N_{ij}$$

Keterangan :

F_{ij}^* : nilai data ternormalisasi yg sudah terbobot untuk alternatif i pada kriteria j

w_j : nilai bobot pada kriteria j

N_{ij} : nilai data ternormalisasi untuk alternatif i pada kriteria j

i : 1,2,3, ..., m adalah nomor urutan alternatif

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

5. Menghitung Utility Measures(S) dan Regret Measures(R)

Utility measures (S) dan Regret measures (R) dari setiap alternatif dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \frac{(f_j^+ - f_{ij})}{(f_j^+ - f_j^-)}$$

S_i merupakan jarak Manhattan (Manhattan distance) yang terbobot dan dinormalisasi

$$R_i = \max_j \left[w_j \frac{(f_j^+ - f_{ij})}{(f_j^+ - f_j^-)} \right]$$

R_i merupakan jarak Chebyshev (Chebyshev distance) yang terbobot dan dinormalisasi. S_i (maximum group utility) dan R_i (minimum individual regret of the opponent), keduanya menyatakan utility measures yang diukur dari titik terjauh dan titik terdekat dari solusi ideal, sedangkan w_j adalah bobot yang diberikan pada setiap kriteria ke-j.

6. Menghitung indeks VIKOR (Q)

Setiap alternatif i dihitung indeks VIKOR-nya menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q_i = v \left[\frac{S_i - S^-}{S^+ - S^-} \right] + (1 - v) \left[\frac{R_i - R^-}{R^+ - R^-} \right]$$

Dimana,

$$\begin{aligned} S^- &= \min_i(S_i) \\ S^+ &= \max_i(S_i) \\ R^- &= \min_i(R_i) \\ R^+ &= \max_i(R_i) \end{aligned}$$

dan v merupakan bobot berkisar antara 0-1 (umumnya bernilai 0.5). Nilai v adalah merupakan nilai bobot strategy of the maximum group utility, sedangkan nilai 1-v

adalah bobot dari individual regret. Semakin kecil nilai indeks VIKOR (Q_i) maka semakin baik pula solusi alternatif tersebut.

7. Perankingan alternatif

Setelah Q_i dihitung, maka akan terdapat 3 macam perankingan yaitu S_i , R_i dan Q_i . Solusi kompromi dilihat pada perankingan Q_i .

Pengurutan perankingan ditentukan dari nilai yang paling rendah dengan solusi kompromi sebagai solusi ideal dilihat dari perankingan Q_i dengan nilai terendah. Karena nilai S_i merupakan solusi yang diukur dari titik terjauh solusi ideal, sedangkan nilai R_i merupakan solusi yang diukur dari titik terdekat solusi ideal

Solusi kompromi ditentukan dari alternatif yang memiliki peringkat terbaik dengan mengukur indeks VIKOR yang minimum, apabila 2 kondisi berikut terpenuhi:

Kondisi 1 : Acceptable Advantage

$$Q_{(A_2)} - Q_{(A_1)} \geq DQ$$

$$DQ = \frac{1}{(m-1)}$$

Di mana m adalah banyaknya alternatif, alternatif A_1 adalah peringkat pertama dan A_2 adalah peringkat kedua dari perankingan Q_i .

Kondisi 2: Acceptable Stability in Decision Making

Alternatif A_1 juga harus menjadi peringkat terbaik dalam perankingan. Solusi kompromi ini stabil dalam proses pengambilan keputusan, yang dapat menjadi: voting by majority rule (saat $v > 0,5$), atau by consensus ($v \approx 0,5$), atau with veto ($v < 0,5$).

Solusi Kompromi

Jika salah satu kondisi tidak memuaskan, maka solusi kompromi dapat diajukan sebagai berikut:

Memilih alternatif A_1 dan A_2 jika hanya kondisi 2 tidak memuaskan, atau memilih alternatif A_1, A_2, \dots, A_m jika kondisi 1 tidak memuaskan. A_m merupakan alternatif yang ditentukan dengan menggunakan persamaan :

$$Q(A_m) - Q(A_1) < DQ$$

Di mana m maksimum adalah alternatif yang posisinya berada pada kondisi yang saling berdekatan.

7. Metode Penelitian

7.1 Studi Literatur

Tahapan Studi Literatur ini merupakan tahap penggalan konsep dan semua materi terkait perancangan sistem pendukung keputusan dan pemahaman terkait bahasa pemrograman yang digunakan. Studi pustaka dilakukan melalui buku-buku acuan dan dari internet yang berhubungan dengan PHP dan Sistem Pendukung Keputusan.

7.2 Pengambilan Data

Tahapan ini merupakan tahapan yang peneliti lakukan guna mengambil data dan kemudian dilakukan analisa berdasarkan data yang diperoleh terkait data prioritas embung.

7.3 Perancangan Sistem

Tahapan ini merupakan tahapan dimana dilakukannya perancangan dari sistem pendukung keputusan berdasarkan dari data yang diperoleh dari tahap pengambilan data. Dalam tahap ini juga dilakukan pembuatan desain *interface* dan cara kerja sistem.

7.4 Pembuatan Sistem

Tahapan ini merupakan tahapan dimana dilakukannya pembuatan perangkat lunak sistem. Pemrograman yang dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan kerangka kerja Code Igniter.

7.5 Implementasi Sistem

Tahapan ini merupakan implementasi dari perancangan sistem pendukung keputusan penentuan lokasi embung di mana sistem melakukan pengujian

diantaranya pengujian alur kerja sistem, selanjutnya dilakukan juga pengujian CRUD dan *database* serta yang terakhir adalah pengujian keakuratan data.

8. Jadwal Penelitian

Tabel 1 Jadwal penelitian

Kegiatan	Tahun 2020																			
	Januari				Februari				Maret				April				Mei			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Studi Literatur																				
Pengambilan Data																				
Perancangan Sistem																				
Pembuatan Sistem																				
Implementasi Sistem																				
Penulisan Laporan																				

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ditjenppi,. ditjenppi.menlhk.go.id [Online] 2017. [Cited: December 1, 2019.]
<http://ditjenppi.menlhk.go.id/kcpi/index.php/inovasi/335-embung-untuk-pertanian>.
- [2] Turban, Efraim., Decision Support Systems and Intelligent Systems. s.l. : ANDI, 2005.