

Penerapan Metode *Promethee* Pada Rekomendasi Prasarana Aset Irigasi

A'an Cun^{1,*}, Widodo Saputra², Hendry Qurniawan¹

¹ Department of Information Systems and Informatics Engineering, STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

² Department of Information Systems and Informatics Engineering, AMIK Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

Email: ^{1,*}aancunkasanova@gmail.com, ²widodo@amiktunasbangsa.ac.id, ³hndryq@gmail.com

Abstrak—Irigasi merupakan pemanfaatan air di bidang pertanian untuk membagi air ke lahan pertanian, hal ini merupakan salah satu faktor penunjang keberhasilan produktifitas tanaman. Tingkat keberhasilan pelaksanaan fungsi irigasi diukur dari kinerja sistem irigasi yang ada, sehingga perlu dilakukan penilaian kinerja irigasi. Penilaian kinerja berdasarkan Permen PU No. 32/2007 dilakukan terhadap 6 (enam) parameter yaitu; Prasarana Fisik, Produktifitas Tanam, Sarana Penunjang, Organisasi Personalia, Dokumentasi dan Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A). Saat ini penilaian kinerja masih bergantung pada pengalaman petugas atau pengamat lapangan. Untuk itu diperlukan sebuah metode yang dapat mengukur penilaian kinerja jaringan irigasi. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menilai kinerja jaringan irigasi yaitu dengan menggunakan metode *Promethee* yang bertujuan untuk mengurangi subyektivitas dengan metode yang digunakan oleh balai yang didasarkan pada Permen PUPR No. 12/PRT/M/2015 tentang Pedoman Eksploitasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi. Data input yang digunakan adalah data sekunder hasil penilaian kinerja jaringan irigasi tahun 2017 pada beberapa Daerah Irigasi yang masih mencakup wilayah kerja UPT Pengelolaan Irigasi Bah Bolon, Dinas Sumber Daya Air, Cipta Karya dan Tata Ruang Provinsi Sumatera Utara. Hasil Akhir pengujian yang dilakukan terhadap 14 alternatif dan 6 krietria menunjukkan bahwa alternatif DI. Bah Kapul (179 Ha) (Kode A005) menempati peringkat pertama dengan nilai net flow tertinggi sebesar 0,9048 sedangkan peringkat ke 14 atau terakhir ditempati oleh alternatif DI. Javacolonisasi/Purbogondo (1.030 Ha) (Kode A009) dengan nilai net flow sebesar -1,4286.

Kata Kunci: Kinerja Sistem Irigasi, *Promethee*

Abstract—Irrigation is the use of water in agriculture to divide water into agricultural land, this is one of the factors that support the success of plant productivity. The success rate of implementing the irrigation function is measured from the performance of the existing irrigation system, so it is necessary to conduct an irrigation performance assessment. Performance appraisal based on Permen PU No. 32/2007 is carried out on 6 (six) parameters, namely; Physical Infrastructure, Planting Productivity, Supporting Facilities, Personnel Organization, Documentation and Water User Farmer Association (P3A). Currently, performance appraisal still depends on the experience of field officers or observers. For that we need a method that can measure the performance assessment of irrigation networks. One method that can be used to assess the performance of irrigation networks is by using the *Promethee* method which aims to reduce subjectivity with the method used by the center which is based on the PUPR Regulation No. 12 / PRT / M / 2015 concerning Guidelines for Exploitation and Maintenance of Irrigation Networks. The input data used is secondary data from the results of the irrigation network performance assessment in 2017 in several Irrigation Areas which still cover the work area of the Irrigation Management UPT Bah Bolon, Dinas Sumber Daya Air, Cipta Karya and Tata Ruang in Sumatera Utara province. The final results of the tests carried out on 14 alternatives and 6 criteria show that the alternative DI. Bah Kapul (179 Ha) (Code A005) is in the first rank with the highest net flow value of 0.9048 while the 14th or last rank is occupied by the alternative DI. Javacolonisasi / Purbogondo (1,030 Ha) (Code A009) with a net flow value of -1.4286.

Keywords: Irrigation System Performance; *Promethee*

1. PENDAHULUAN

Inventarisasi merupakan langkah awal dalam rangka Pengelolaan Aset Irigasi (PAI), sebagaimana tercantum dalam Pasal 65 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2006 tentang Irigasi. Tahapan PAI meliputi inventarisasi, perencanaan pengelolaan, pelaksanaan pengelolaan dan evaluasi pelaksanaan pengelolaan aset irigasi, serta pemutakhiran hasil inventarisasi aset irigasi. Produk dari kegiatan inventarisasi adalah data aset irigasi di setiap Daerah Irigasi (DI) yang disimpan dalam pangkalan data yang berada di kantor pengelola daerah irigasi sesuai dengan kewenangannya. Pelaksana inventarisasi adalah pengelola daerah irigasi yang bersangkutan (Menteri et al., 2012). Daerah Irigasi di wilayah Unit Pelaksana Teknis Pengelolaan Irigasi Bah Bolon sebanyak 14 (empat belas) Daerah Irigasi dengan luas kurang lebih 12.987 Ha (*UPT SDA Bah Bolon*, n.d.). Untuk mengetahui kondisi jaringan irigasi tersebut perlu adanya survey pekerjaan dilapangan agar dapat dinilai kinerja prasarana aset irigasi.

Salah satu metode yang digunakan dalam masalah ini adalah Metode *Promethee* (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation*). Metode *Promethee* adalah Metode MCDM (*Multi Criteria Decision Making*) yang dibangun oleh Brans untuk mengevaluasi alternatif dengan kriteria yang diberikan dan membuat peringkat alternatif untuk keputusan akhir (*DSS PROMETHEE Method*, n.d.). Dengan diterapkannya metode ini hasil laporan penilaian kinerja prasarana aset irigasi lebih optimal. Tujuannya adalah untuk mendapatkan prioritas daerah irigasi yang mempunyai kinerja rendah sehingga dengan mempertimbangkan beberapa kriteria yang ada, maka pihak pemerintah dapat mempertimbangkan daerah irigasi mana saja yang lebih diprioritaskan untuk di rehabilitasi/perbaikan ataupun dikembangkan dan apa yang perlu dibenahi pada suatu daerah irigasi.

Adapun penelitian terkait yang dilakukan oleh Bastian Pramuditio (Kost et al., 2018) tentang pemilihan kost menggunakan google map api dengan metode *promethee* berbasis *web* dengan objek berupa tempat kost. Sistem yang dibangun menghasilkan layanan tempat kost. Penelitian yang dilakukan oleh Mulyadi, Indratmo Soekarno dan Suardi Natasaputra (Mulyadi et al., 2014) tentang penilaian kinerja irigasi berdasarkan pendekatan permen PU no. 32/2007 dan

metode *Masscote* dengan evaluasi *Rapid Appraisal Procedure (RAP)* di Daerah Irigasi Barugbug - Jawa Barat dengan objek daerah irigasi. Sistem yang dibangun menghasilkan penilaian kinerja irigasi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam menentukan penilaian kinerja irigasi terbaik di UPT Pengelolaan irigasi bah bolon dengan menggunakan metode *promethee* diperlukan data sebagai berikut :

a. Data Daerah Irigasi

Data Daerah Irigasi ini ditentukan oleh Pihak Pemerintah Provinsi Sumatera Utara UPT Pengelolaan Irigasi Bah Bolon, Dinas Sumber Daya Air Cipta Karya dan Tata Ruang yang digunakan untuk penilaian kinerja irigasi terbaik. Terdapat 14 data daerah irigasi didaerah Kota Pemtangsiantar dan Kabupaten Simalungun.

b. Data Kriteria

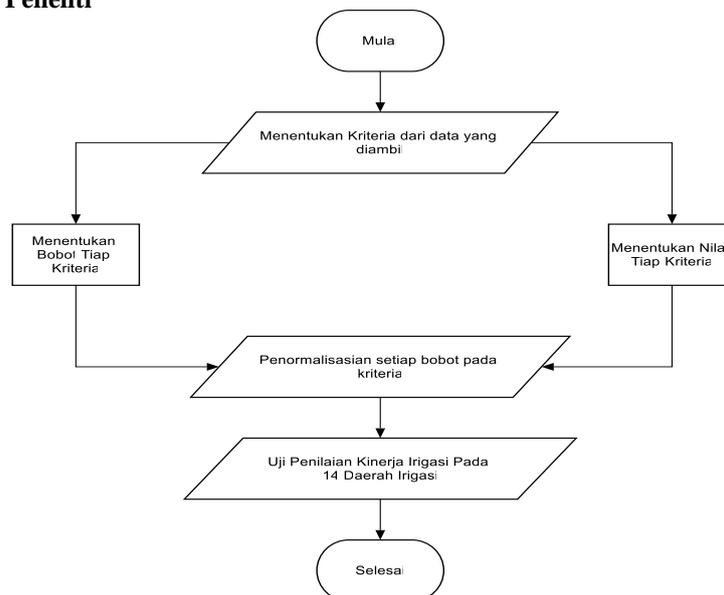
Data kriteria sistem kinerja irigasi yang digunakan adalah sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 32 Tahun 2007 (Mulyadi et al., 2014) yang dinilai berdasarkan 6 (enam) parameter yaitu :

Tabel 1. Data Kriteria

No.	Kriteria	Bobot Maksimum
1	Prasarana Fisik	45
2	Produktivitas Tanam	15
3	Sarana Penunjang	10
4	Organisasi Personalia	15
5	Dokumentasi	5
6	Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A)	10

2.2. Diagram Aktifitas Kerja Penelitian

a. Diagram Aktifitas Peneliti



Gambar 1. Diagram Aktivitas Peneliti

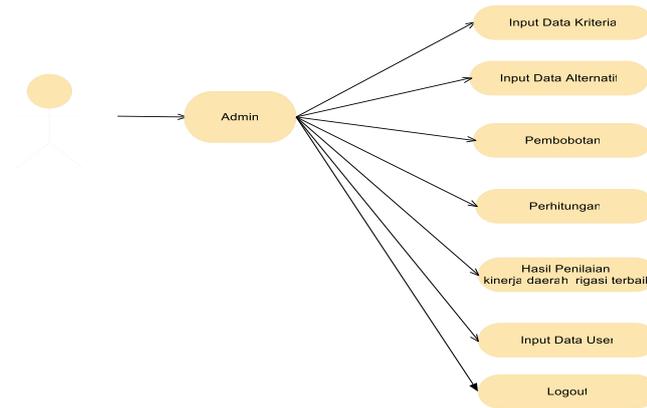
Berikut tahapan diagram aktivitas peneliti :

1. Tahap pertama yang dilakukan adalah menentukan kriteria dari data yang sudah diambil;
2. Tahap kedua yaitu menentukan bobot pada tiap kriteria;
3. Tahap ketiga yaitu menentukan nilai pada setiap kriteria;
4. Tahap Keempat adalah menormalisasikan setiap bobot pada kriteria;
5. Tahap Kelima yaitu ditahap akhir akan diuji coba pada 14 daerah irigasi untuk menentukan layak atau tidak layaknya menjadi daerah irigasi terbaik.

b. Pemodelan Metode

Terdapat beberapa bentuk model dari analisis yang dilakukan, yaitu model diagram admin dan model diagram user.

1. Use Case Diagram Admin

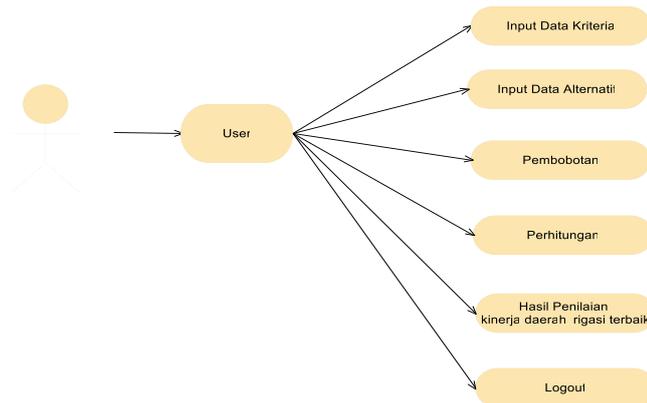


Gambar 2. Use Case Diagram Admin

Tabel 1. Skenario Use Case Admin

Skenario	Keterangan
Login	Aktivitas ini dilakukan oleh <i>admin</i> sebelum masuk ke halaman utama.
Input Data Kriteria	Aktivitas yang dilakukan oleh <i>admin</i> untuk dapat menginput data kriteria.
Input Data Alternatif	Aktivitas yang dilakukan oleh <i>admin</i> untuk dapat menginput data alternatif.
Pembobotan	Aktivitas yang dilakukan oleh <i>admin</i> untuk menginput nilai bobot di setiap kriteria.
Perhitungan	Aktivitas yang dilakukan oleh <i>admin</i> untuk melakukan proses perhitungan.
Hasil Penilaian Kinerja Daerah Irigasi Terbaik	Aktivitas yang dilakukan oleh <i>admin</i> untuk mencetak hasil perhitungan.
Input Data User	Aktivitas yang dilakukan oleh <i>admin</i> dapat menambah <i>user</i> .

2. Use Case Diagram User



Gambar 3. Use Case Diagram User

Tabel 2. Skenario Use Case User

Skenario	Keterangan
Login	Aktivitas ini dilakukan oleh <i>admin</i> sebelum masuk ke halaman utama.
Input Data Kriteria	Aktivitas yang dilakukan oleh <i>admin</i> untuk dapat menginput data kriteria.
Input Data Alternatif	Aktivitas yang dilakukan oleh <i>admin</i> untuk dapat menginput data alternatif.
Pembobotan	Aktivitas yang dilakukan oleh <i>admin</i> untuk menginput nilai bobot di setiap kriteria.
Perhitungan	Aktivitas yang dilakukan oleh <i>admin</i> untuk melakukan proses perhitungan.
Hasil Penilaian Kinerja Daerah Irigasi Terbaik	Aktivitas yang dilakukan oleh <i>admin</i> untuk mencetak hasil perhitungan.
Input Data User	Aktivitas yang dilakukan oleh <i>admin</i> dapat menambah <i>user</i> .

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam menyelesaikan masalah untuk menentukan suatu keputusan dengan menggunakan metode *promethee* ada beberapa tahapan yang harus dilaksanakan, yaitu :

- a. Langkah pertama menentukan kriteria;
- b. Langkah kedua menentukan alternatif;
- c. Langkah ketiga memberikan nilai kriteria atau skor untuk masing - masing alternatif;
- d. Langkah keempat adalah menghitung nilai indeks preferensi;
- e. Langkah kelima adalah perankingan *promethee*.

3.1 Pengolahan Data

- a. Pengolahan Data Kriteria
 1. Data Kriteria yang digunakan untuk penilaian kinerja Daerah Irigasi yang sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 32 Tahun 2007 yang dinilai berdasarkan 6 (enam) parameter.
 2. C01 sampai dengan C06 merupakan kode dari ke 6 (enam) kriteria.
- b. Pengolahan Data Alternatif
 1. Data Alternatif yang digunakan berdasarkan data yang sudah ditentukan oleh Pihak Pemerintah Provinsi Sumatera Utara UPT Pengelolaan Irigasi Bah Bolon, Dinas Sumber Daya Air Cipta Karya dan Tata Ruang.
 2. A001 sampai dengan A014 merupakan kode yang digunakan dari 14 (empat belas) alternatif.
- c. Data Penilaian Kriteria
Data Penilaian Kriteria Setiap Alternatif berdasarkan data yang sudah ditentukan dari hasil *survey* penilaian lapangan dari pihak konsultan yang bekerja sama dengan Pemerintah Provinsi Sumatera Utara UPT Pengelolaan Irigasi Bah Bolon, Dinas Sumber Daya Air Cipta Karya dan Tata Ruang Tahun Anggaran 2017.
- d. Menghitung Nilai Indeks Preferensi
Pada tahap ini dilakukan perhitungan nilai indeks preferensi antara satu alternatif dengan alternatif lainnya untuk setiap kriteria, dengan cara mengurangkan nilai alternatif pertama dengan alternatif kedua, kemudian proses perhitungan nilai preferensinya sesuai dengan tipe preferensi yang digunakan. Fungsi preferensi yang digunakan untuk menentukan Daerah Irigasi (DI) yang terbaik adalah dengan menggunakan fungsi preferensi biasa (*usual criterion*) seperti yang terlihat pada perhitungan dan rumus dibawah ini:
$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{Jika } d \leq 0 \\ 1 & \text{Jika } x > 0 \end{cases}$$
- e. Tahapan Proses Promethee
Setelah mendapatkan nilai perbandingan dari setiap alternatif maka langkah selanjutnya menghitung nilai LF (*Leaving Flow*) dan EF (*Entering Flow*).
- f. Perankingan Promethee
Setelah mendapatkan nilai LF dan EF maka selanjutnya menghitung nilai *Net Flow* (NF), NF merupakan hasil pengurangan antara nilai LF terhadap nilai EF pada setiap alternatif.
Dari hasil nilai *Net Flow* (NF) maka perankingan dapat ditentukan secara *descending* atau dari yang terbesar sampai yang terkecil. Hasil perankingannya sebagai berikut :
 1. Alternatif A005 = DI. Bah Kapul (179 Ha) peringkat 1 dengan nilai : **1,2664**
 2. Alternatif A013 = DI. Raja Hombang/ Tongamangaraja (2.045 Ha) peringkat 2 dengan nilai : 1,1666
 3. Alternatif A008 = DI. Rambung Merah/ Simarimbun (1.044 Ha) peringkat 3 dengan nilai : 0,8
 4. Alternatif A010 = DI. Naga Sompah (1.360 Ha) peringkat 4 dengan nilai : 0,7322
 5. Alternatif A002 = DI. Bah Korah II/ Negeri Bosar (1.838 Ha) peringkat 5 dengan nilai : 0,5996
 6. Alternatif A006 = DI. Martoba Tanjung Atas (70 Ha) peringkat 6 dengan nilai : 0,5666
 7. Alternatif A014 = DI. Raja Maligas (1.030 Ha) peringkat 7 dengan nilai : 0,3994
 8. Alternatif A012 = DI. Bah Tongguran I (1.186 Ha) peringkat 8 dengan nilai : 0,1336
 9. Alternatif A011 = DI. Bah Horas Hulu/ Tongah (1.050 Ha) peringkat 9 dengan nilai : -0,2322
 10. Alternatif A007 = DI. Martoba Tanjung Pinggir (170 Ha) peringkat 10 dengan nilai : -0,2668
 11. Alternatif A003 = DI. Tambun Barat (70 Ha) peringkat 11 dengan nilai : -0,5336
 12. Alternatif A004 = DI. Sibatu-batu (192 Ha) peringkat 12 dengan nilai : -0,6334
 13. Alternatif A001 = DI. Panombean Pane/ Panei Tongah (1.723 Ha) peringkat 13 dengan nilai : -1,9992
 14. Alternatif A009 = DI. Javacolonisasi/ Purbogondo (1.030 Ha) peringkat 14 dengan nilai : -1,9992

3.2 Implementasi

Implementasi antar muka dirancang menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan MySQL sebagai database. Implementasi antar muka dibuat sebagai media pendukung untuk melakukan perhitungan metode *promethee* terhadap perankingan berbasis aplikasi. Terdapat beberapa laman yang disediakan seperti laman login, laman kriteria, laman alternative sampai dengan laman hasil perhitungan. Berikut ini adalah implementasi *Form* Hasil, dimana *Form* Hasil ini berfungsi untuk menampilkan dan mencetak laporan hasil perhitungan yang bisa digunakan oleh *admin* dan *user*. Berikut gambar tersebut :

Laporan Hasil Perhitungan

Rank	Kode	Nama Alternatif	Leave flow	Entering flow	Net flow
1	A005	DI. Bah Kapul (179 Ha)	1.1905	0.2857	0.9048
2	A013	DI. Raja Hombang/ Tongamangaraja (2.045 Ha)	1.0952	0.2619	0.8333
3	A008	DI. Rambung Merah/ Simarimbun (1.044 Ha)	0.8333	0.2619	0.5714
4	A010	DI. Naga Sompah (1.360 Ha)	0.8095	0.2857	0.5238
5	A002	DI. Bah Korah II/ Negeri Bosar (1.838 Ha)	0.7619	0.3333	0.4286
6	A006	DI. Martoba Tanjung Atas (70 Ha)	0.881	0.4762	0.4048
7	A014	DI. Raja Maligas (1.030 Ha)	0.881	0.5952	0.2857
8	A012	DI. Bah Tongguran I (1.186 Ha)	0.619	0.5238	0.0952
9	A011	DI. Bah Horas Hulu/ Tengah (1.050 Ha)	0.6667	0.8333	-0.1667
10	A007	DI. Martoba Tanjung Pinggir (170 Ha)	0.4762	0.6667	-0.1905
11	A003	DI. Tambun Barat (70 Ha)	0.4048	0.7857	-0.381
12	A004	DI. Sibatu-batu (192 Ha)	0.3571	0.8095	-0.4524
13	A001	DI. Panombean Pane/ Panel Tengah (1.723 Ha)	0	1.4286	-1.4286
14	A009	DI. Javacolonisasi/ Purbogondo (1.030 Ha)	0	1.4286	-1.4286

Gambar 4. Form Laporan Hasil Perhitungan

Hasil Akhir pengujian sistem dengan menggunakan metode *promethee* yang dilakukan terhadap 14 alternatif dan 6 kriteria menunjukkan bahwa alternatif DI. Bah Kapul (179 Ha) (Kode A005) menempati peringkat pertama dengan nilai *net flow* tertinggi sebesar 0,9048 sedangkan peringkat ke 14 atau terakhir ditempati oleh alternatif DI. Javacolonisasi/ Purbogondo (1.030 Ha) (Kode A009) dengan nilai *net flow* sebesar -1,4286.

Dari hasil pengujian perhitungan pada sistem dibandingkan dengan pengujian yang dilakukan secara perhitungan manual dengan menggunakan data yang sama. Hasil pengujian tersebut menghasilkan urutan perankingan yang sama tetapi memiliki nilai *net flow* yang berbeda.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa penerapan Metode *Promethee* Pada Rekomendasi Prasarana Aset Irigasi dapat memberikan hasil keputusan yang objektif untuk kinerja Daerah Irigasi yang akan diusulkan, berbeda dengan proses pengambilan keputusan sebelumnya yang hanya menggunakan perhitungan manual saja serta penilaian pribadi pengambil keputusan. Dalam proses perhitungan, Metode *Promethee* menyediakan preferensi kriteria untuk digunakan pengambil keputusan. Hal ini memudahkan pengambil keputusan karena, preferensi dapat dipilih sesuai dengan kebutuhan kriteria. Penentuan Daerah Irigasi terbaik dengan metode *promethee* sudah menunjukkan hasil yang baik, terlihat dari uji fungsional dan validitas. Kinerja atau akurasi sistem berdasarkan data kriteria, dan data alternatif beserta nilai alternatif dari 14 Daerah Irigasi yang digunakan mencapai 90%. Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan hasil antara data kriteria, dan data alternatif beserta nilai alternatif. Dari hasil pengujian yang dilakukan perhitungan manual dengan perhitungan sistem hasil perankingan sama tetapi hasil nilai perhitungannya yang berbeda.

REFERENCES

- Adila, W. N., Regasari, R., & Nurwasito, H. (2018). Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pemilihan Tanaman Pangan Pada Suatu Lahan Berdasarkan Kondisi Tanah Dengan Metode *Promethee*. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JPTIIK) Universitas Brawijaya*, 2(5), 2548–2964. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Apriliyani, D., & Somantri, O. (2019). Implementasi Metode *Promethee* Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Raport Dosen. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 4(1), 38–42. <https://doi.org/10.30591/jpit.v4i1.1251>
- Derviş, B. (2013). 濟無No Title No Title. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- DSS *PROMETHEE Method*. (n.d.).
- Edward Zulmi Edward. (2015). *Aplikasi penilaian kinerja karyawan menggunakan metode smart berbasis web studi kasus pada pt prima sarana ekspres*.
- Ii, B. A. B., & Teori, L. (2016). Pengertian Sistem Pendukung Keputusan. In *Pengertian Sistem Pendukung Keputusan*.
- Kost, P., Google, M., & Api, M. A. P. (2018). *Sistem pendukung pengambilan keputusan*.
- Menteri, P., Umum, P., Indonesia, R., Pengelolaan, P., & Irigasi, A. (2012). *Nomor Tanggal : 13/PRT/M/2012 : 24 JULI 2012*. 1–12.
- Mulyadi, -, Soekarno, I., & Natasaputra, S. (2014). Irrigation Performance Assessment by Permen PU no.32/2007 and Masscote Methode Approach with Rapid Appraisal Procedure (RAP) Evaluation at Barugbug Irrigation Area – West Java. *Jurnal Irigasi*, 9(2), 126. <https://doi.org/10.31028/ji.v9.i2.126-135>
- Penjelasan Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan (SPK)*. (n.d.).
- Pustaka, T., & Dasar, D. A. N. (2014). *Bab 2 tinjauan pustaka dan dasar teori 2.1*. 2012, 6–12.
- Riadi, M. (2013). *Sistem Pendukung Keputusan (SPK) _ KajianPustaka*. <https://www.kajianpustaka.com/2013/09/sistem-pendukung-keputusan-spk.html>
- Santosa _ *Adobe Dreamweaver CS6*. (n.d.).
- Tanti, L. (2015). *Penerapan Metode Promethee Dalam Penyeleksian Siswa Baru (Airlines Staff) pada LPP Penerbangan*. 9–10.
- Tujuan Sistem Pendukung Keputusan | My Weblog*. (n.d.). <https://sindarku.wordpress.com/2010/10/06/tujuan-sistem-pendukung-keputusan/>