



GDSS PEMILIHAN ORMAWA DENGAN AHP, VIKOR, DAN COPELAND SCORE

Wiranti Kusuma Hapsari¹, Farrah²

Sistem Informasi¹

Pengelolaan Konvensi dan Acara²

Universitas Pertiwi^{1,2}

Wiranti.kusuma@pertiwi.ac.id¹, Farrah.munif@pertiwi.ac.id²

Abstract— ACTIVE AWARDS FMIPA is a competition held by FMIPA UNS in order to find the best student organization based on criteria that are in accordance with the work culture of UNS. In the process of selecting student organizations there was a problem with group ranking, the results were obtained between two potential winners who had point values with a thin range. The absence of experts from internal faculties who have knowledge of the results of organizational performance evaluations causes the discussion process to select winners to run quite complicated because each candidate has advantages on different assessment criteria. The research produced a group decision support system to make it easier for the judges to determine the best orma. Assessment of weight criteria and sub-criteria using the AHP method to reduce the level of subjectivity, ranking each student using the Vikor Method and group ranking using the Copeland Score Method. The test results show that the system can produce consistent weights for each criterion and sub-criteria in providing recommendations for decision makers to determine the best orma.

Keywords: GDSS, AHP, VIKOR, Copeland Score

Abstrak— ACTIVE AWARDS FMIPA adalah kompetisi yang diadakan oleh FMIPA UNS dalam rangka mencari organisasi kemahasiswaan terbaik berdasarkan kriteria yang sesuai dengan budaya kerja UNS. Dalam proses seleksi organisasi kemahasiswaan terdapat permasalahan pada pemeringkatan kelompok, diperoleh hasil antara dua calon pemenang yang memiliki poin nilai dengan selisih rentang yang tipis. Tidak adanya pakar dari internal fakultas yang memiliki pengetahuan tentang hasil evaluasi kinerja organisasi menyebabkan proses diskusi pemilihan pemenang berjalan cukup rumit lantaran setiap kandidat mempunyai kelebihan pada kriteria penilaian yang berbeda. Penelitian menghasilkan sistem pendukung keputusan kelompok guna memudahkan juri menentukan orma terbaik. Penentuan bobot kriteria dan subkriteria dengan metode AHP untuk mengurangi tingkat subjektivitas, pemeringkatan setiap orma dengan Metode Vikor dan pemeringkatan kelompok menggunakan Metode Copeland Score. Hasil pengujian menunjukkan sistem dapat menghasilkan bobot yang konsisten dari setiap kriteria dan subkriteria dalam memberikan rekomendasi bagi pengambil keputusan untuk menentukan orma terbaik.

Kata kunci: SPKK, AHP, VIKOR, Copeland Score

PENDAHULUAN

ACTIVE AWARDS FMIPA merupakan kompetisi untuk mencari organisasi kemahasiswaan bidang minat terbaik berdasarkan kriteria yang sesuai dengan budaya kerja UNS (Hidayat, 2016). Budaya kerja UNS tercermin pada motto "UNS ACTIVE". ACTIVE merupakan singkatan dari *Achievement orientation* (orientasi berprestasi), *Customer satisfaction* (kepuasan pengguna jasa), *Teamwork* (kerjasama), *Integrity* (integritas), *Visionary* (visioner) dan

Entrepreneurship (kewirausahaan). Dalam pelaksanaan ACTIVE AWARDS FMIPA, tim penilai dibentuk oleh Bidang Kemahasiswaan dan Alumni FMIPA UNS dengan jumlah anggota adalah 9 anggota penilai.

Dalam kompetensi ini, ditemukan persoalan saat perangkingan kelompok, dimana selisih rentang poin nilainya tipis dan masing-masing penilai mempunyai preferensi penilaian serta bobot nilai berbeda. Tidak ada pakar dari internal fakultas yang memiliki pengetahuan tentang hasil evaluasi kinerja organisasi mahasiswa. Proses diskusi untuk memilih orma terbaik menjadi cukup rumit



lantaran setiap kandidat mempunyai kelebihan pada kriteria penilaian yang berbeda. Sistem pendukung keputusan kelompok atau *Group Decision Support System* (GDSS) merupakan suatu sistem berbasis komputer yang memudahkan pemecahan masalah semi terstruktur dan tidak terstruktur oleh beberapa pengambil keputusan yang bekerja sama sebagai suatu kelompok. Sistem pendukung keputusan kelompok atau *Group Decision Support System* (GDSS) pada proses pemilihan ormawa ini diperlukan untuk untuk mengatasi inkonsistensi yang dapat terjadi dalam pengambilan keputusan dan sebagai alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas pengambil keputusan.

Penelitian pengambilan keputusan pada ACTIVE AWARDS FMIPA sebelumnya telah menggunakan metode PROMETHEE untuk perankingan setiap juri. Namun, dalam metode PROMETHEE, terdapat banyak fungsi preferensi dan setiap penggunaan fungsi preferensi harus memperhatikan kompatibilitas antara objek yang diteliti dan fungsi preferensi yang akan digunakan (Hidayat, 2017). Untuk mengatasi permasalahan diatas, maka metode AHP, VIKOR, Copeland Score dipakai pada pemilihan organisasi terbaik ACTIVE AWARD FMIPA. Metode AHP memiliki keunggulan pada tahap pembobotan kriteria, proses pembobotan dalam metode AHP menggunakan uji konsistensi untuk memeriksa kesesuaian perbandingan yang telah ditetapkan (Sugiartiawan, 2018). Penggunaan metode VIKOR di beberapa penelitian digunakan sebagai metode untuk meranking setiap penilaian dari semua alternatif. Metode VIKOR memiliki prosedur perhitungan yang sederhana dengan mempertimbangkan kedekatan antara alternatif ideal dan non-ideal (Waas, 2020). Selain itu, metode VIKOR juga dapat digunakan bagi pengambil keputusan dengan lebih dari satu kriteria, terutama dalam situasi di mana pengambil keputusan tidak dapat menentukan fungsi preferensinya (Zhang et al, 2016).

Metode Copeland Score adalah metode perhitungan yang efektif dan stabil untuk meranking objek-objek (Sahida, 2019). Metode Copeland Score merupakan salah satu metode voting yang tekniknya didasarkan pada pengurangan frekuensi kemenangan dan frekuensi kekalahan dari perbandingan berpasangan (Sugiartawan, 2018).

Hasil dari model perankingan organisasi mahasiswa kelompok dengan Copeland Score adalah perolehan urutan organisasi mahasiswa dari semua hasil model perankingan organisasi mahasiswa secara individu, sehingga penggabungan metode AHP,

VIKOR, dan Copeland Score pada pemilihan ACTIVE AWARD menghasilkan rekomendasi bagi para *decision maker* menentukan organisasi mahasiswa terbaik.

BAHAN DAN METODE

Data yang digunakan sebagai sumber data adalah data operasional untuk pemilihan organisasi mahasiswa di bidang minat terbaik di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, UNS (Hidayat, 2017). Jumlah kriteria yang digunakan dalam penilaian sebanyak 6 kriteria dengan total 35 sub-kriteria. Tim penilaian dibentuk oleh Bagian Urusan Mahasiswa dan Alumni Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNS dengan 9 anggota penilai.

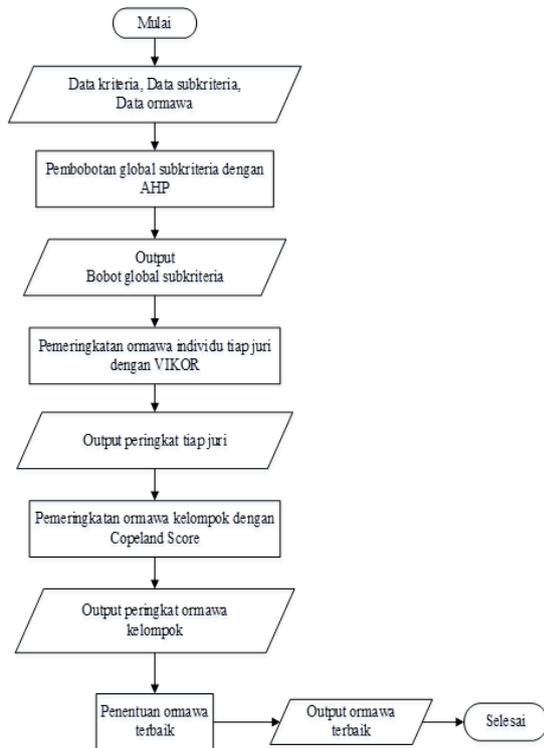
Data kriteria dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria

No	Nama Kriteria	Jumlah sub kriteria
1	Orientasi Berprestasi (OB)	6
2	Kepuasan Pengguna Jasa (KP)	7
3	Kerjasama (KS)	5
4	Integritas (IG)	7
5	Visioner (VO)	5
6	Kewirausahaan (WU)	5

Sumber: (Hidayat, 2017)

Metode yang digunakan adalah metode AHP, VIKOR, Copeland Score. Pembobotan subkriteria dari masing masing juri menggunakan metode AHP, kemudian dalam perankingan setiap juri menggunakan metode VIKOR, dalam pemeringkatan kelompok / pemeringkatan akhir menggunakan metode Copeland Score. Tahapan yang dilakukan tercantum pada gambar 1.



Gambar 1. Flowchart pemilihan ormawa menggunakan metode AHP, VIKOR, Copeland Score

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penilaian dari masing – masing juri juri yang telah diambil dilakukan pengujian penilaian bobot kriteria dan bobot subkriteria. Dalam metode AHP, penilaian perbandingan berpasangan tingkat kepentingan satu elemen terhadap elemen lainnya menggunakan skala Saaty (Hadikurniawati ,2019) yaitu mulai dari bobot 1 sampai 9 dan kebalikannya. Penentuan bobot prioritas elemen menggunakan metode *logarithmic least square* yang didasarkan pada rata-rata geometrik (Waas, 2018), lalu *Consistency Ratio* (CR) memberi tahu pengambil keputusan saat melakukan perbandingan berpasangan apakah sudah konsisten. Untuk menguji konsistensi logis dari bobot lokal kriteria di atas, langkah yang pertama yaitu mencari nilai lamda max (λ_{max}). Dalam perhitungan *Consistency Ratio*, Nilai (λ_{max}) dapat diperoleh dengan persamaan 1.

$$\lambda = \sum_{j=i}^n (w'_i \sum_{i=1}^n a_{ij}) \quad (1)$$

keterangan:
 λ_{max} = *eigen value maksimum*.

w'_i = bobot elemen ke- i yang belum dinormalisasi (*eigen vector*)
 a_{ij} = penilaian kepentingan elemen ke- i dibanding elemen ke – j

Kemudian nilai CR dapat diperoleh dengan persamaan 2.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2)$$

Dimana pada persamaan 3 nilai C adalah,

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad (3)$$

Keterangan :

CR : *Consistency Ratio*

CI : *Consistency Index*

RI : *Saaty's Random Index*

Jika nilai CR kurang dari 10% maka dapat dikatakan matriks perbandingan berpasangan konsisten. Namun, jika nilainya lebih dari 10% maka penilaian parameter harus diperbaiki (Sugiartawan,2018). Salah satu contoh hasil pengujian kriteria Orientasi Berprestasi dikatakan konsisten ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil penguian kriteria

λ_{max}	IR	CR
6,241	1,24	0,0389

Hasil nilai CR kurang dari 10% maka dapat dikatakan matriks perbandingan berpasangan kriteria Orientasi Berprestasi konsisten. Matriks perbandingan berpasangan yang dihasilkan konsisten maka sistem dapat memberikan keterangan bahwa konsistensi logis bobot lokal pada perbandingan berpasangan konsisten. Hasil pengujian konsistensi logika matriks perbandingan berpasangan pada kriteria dan seluruh subkriteria disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian semua kriteria

Data	CR
Kriteria 1	0,0389
Kriteria 2	0,090
Kriteria 3	0,0600
Kriteria 4	0,0800
Kriteria 5	0,0499
Kriteria 6	0,0545





Pada pembobotan lokal subkriteria, proses yang dilakukan sama dengan yang dilakukan pada pembobotan lokal kriteria. Setelah semua kriteria dan subkriteria lokal sudah sesuai konsistensinya maka dilakukan pembobotan global subkriteria, yaitu dengan mengalikan bobot lokal dari subkriteria terhadap bobot lokal dari kriteria yang mencakupinya. Dari perhitungan ini akan diperoleh bobot global dari semua subkriteria.

Setelah bobot lokal kriteria dan bobot lokal subkriteria didapatkan, pemeringkatan ormawa pada setiap juri dilakukan dengan menggunakan metode VIKOR. Nilai terbobot dari data ternormalisasi untuk setiap alternatif dan kriteria ditentukan dengan rumus:

$$F_{ij}^* = W_j \times N_{ij} \quad (4)$$

dengan:

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

Menghitung nilai vikor diperlukan variabel v yang dikenal dengan istilah bobot strategis dari mayoritas kriteria, dimana nilai v berkisar antara 0-1. Semakin kecil nilai indeks vikor maka semakin baik solusi alternatif tersebut (Nenad,2017). indeks VIKOR terdapat di persamaan 5.

$$Q_i = v \frac{(S_i - S^-)}{S^+ - S^-} + (1 - v) \frac{(R_i - R^-)}{(R^+ - R^-)} \quad (5)$$

Dimana :

$S^- = \min_i S_i$ (nilai alternatif terkecil)

$S^+ = \max_i S_i$ (nilai alternatif terbesar)

$R^- = \min_i R_i$ (nilai terkecil dari alternatif)

$R^+ = \max_i R_i$ (nilai alternatif terbesar)

V = representasi nilai bobot mulai dari 0 - 1 (biasanya 0,5)

Nilai indeks VIKOR pada masing-masing alternatif pada juri 1 ditunjukkan pada tabel 3.

Alternatif	Indeks VIKOR (Q)
EMK	0,973
BIO	0,213
FRM	0,209
FIS	0,000
MIA	0,583
STA	0,502

STR	0,837
TKA	0,217
HMF	0,505

Solusi kompromi ditentukan dari alternatif yang memiliki peringkat terbaik dengan mengukur indeks VIKOR yang minimum (Maroua et al,2016). Berdasarkan perhitungan indeks VIKOR organisasi FIS berada pada peringkat pertama karena memiliki indeks VIKOR sebesar 0. Kemudian alternatif kedua adalah FRM dengan indeks VIKOR sebesar 0,209. Alternatif ketiga adalah BIO dengan indeks VIKOR 0,213. Dan alternatif EMK adalah alternatif terakhir karena memiliki nilai indeks VIKOR sebanyak 0,973.

Hasil pemeringkatan ormawa individu dari setiap juri dalam sistem dapat dilihat pada Gambar 2.

Kode Ormawa	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9
EMK	9	2	9	3	3	7	4	9	4
BIO	3	5	4	2	4	9	8	2	1
FRM	2	7	2	1	9	3	5	1	6
FIS	1	9	5	6	1	4	2	4	5
MIA	7	8	1	9	8	5	4	5	2
STA	5	4	8	7	6	2	1	7	9
STR	8	3	6	5	7	6	9	8	7
TKA	4	1	7	4	2	1	3	6	8
HMF	6	6	3	8	5	8	6	3	3

Gambar 2. Pemeringkatan ormawa setiap juri

Selanjutnya proses pemeringkatan akhir dengan metode Copeland Score, dilakukan kontes perbandingan berpasangan (*pair-wise contest*). Hasil *Pair-wise contest* perbandingan alternatif pertama dengan alternatif lain pada juri pertama ditunjukkan pada Tabel 4.

Contest		Winner
EMK (0,45)	vs BIO (0,55)	BIO
EMK (0,39)	vs FRM (0,61)	FRM
EMK (0,33)	vs FIS (0,67)	FIS
EMK (0,48)	vs MIA (0,52)	MIA
EMK (0,43)	vs STA (0,57)	STA
EMK (0,51)	vs STR (0,49)	EMK
EMK (0,42)	vs TKA (0,85)	TKA
EMK (0,57)	vs HMF (0,43)	EMK

Nilai 0,45 di peroleh berdasarkan data kemenangan EMK terhadap BIO pada 9 juri.





Ormawa BIO lima kali peringkatnya lebih tinggi dibandingkan dengan ormawa EMK yang hanya mendapat 4 kali peringkatnya lebih tinggi dibanding BIO, setiap juri dalam pengambilan keputusan memiliki bobot yang telah ditetapkan berdasarkan kesepakatan bersama. Dengan memperhitungkan bobot setiap juri diperoleh hasil untuk ormawa EMK sebesar $0,18+0,10+0,09+0,08 = 0,45$, dan ormawa BIO sebesar $0,20+0,14+0,12+0,06+0,03 = 0,55$ Maka pemenangnya adalah ormawa BIO dengan total bobot sebesar 0,55.

Langkah selanjutnya yaitu dilakukan memperlihatkan hasil voting (score) dari masing-masing kandidat setelah dilakukan pair-wise contest, dengan cara: menghitung frekuensi kemenangan dari kandidat (alternatif) yang telah dibandingkan pada pairwise contest, menghitung frekuensi kekalahan dari kandidat (alternatif) yang telah dibandingkan pada pair-wise contest, mencari selisih antara frekuensi kemenangan dan frekuensi kekalahan masing-masing kandidat (alternatif) yang dibandingkan serta menampilkan hasil selisih frekuensi kemenangan dan frekuensi kekalahan masing-masing kandidat (alternatif) yang dibandingkan sebagai score dari masing - masing kandidat. Apabila frekuensi kemenangan yang didapatkan suatu alternatif terhadap alternatif yang lain lebih besar daripada frekuensi kekalahannya, maka frekuensi alternatif tersebut akan bertambah 1. Frekuensi kekalahan alternatif juga akan berkurang 1 apabila alternatif mengalami frekuensi kekalahan lebih besar daripada frekuensi kemenangannya terhadap alternatif yang lain.

Setelah semua alternatif diperbandingkan dengan alternatif yang lain, maka dilakukan perhitungan nilai akhir. Nilai akhir suatu alternatif merupakan hasil pengurangan total frekuensi kemenangan dengan total frekuensi kekalahan alternatif. Dari hasil pengurangan pada setiap alternatif tersebut inilah nantinya yang akan digunakan untuk melakukan perankingan. Adapun hasil pemeringkatan dari pengurangan total frekuensi kemenangan dengan kekalahan dan pemeringkatan ormawa kelompok ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Ranking

Kode	menang	kalah	Hasil pengurangan	Ranking
EMK	2	6	-4	6
BIO	7	1	6	2
FRM	8	0	8	1
FIS	6	2	4	3
MIA	2	6	-4	6
STA	4	4	0	5
STR	0	8	-8	9
TKA	5	3	2	4
HMF	2	6	-4	6

Dari tabel 5 dapat dilihat bahwa dengan menggunakan metode Copeland Score, organisasi kemahasiswaan Himpunan Mahasiswa Farmasi dengan kode ormawa FRM menempati peringkat paling tertinggi dengan nilai hasil pengurangan adalah 8.

Setelah menghasilkan sebuah sistem pendukung keputusan kelompok pemilihan ormawa terbaik di tahap implementasi, maka tahap selanjutnya adalah proses pengujian terhadap sistem. Proses pengujian menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi persyaratan dan mengecek apakah menemukan kesalahan atau cacat dalam sistem seperti tidak sesuai dengan spesifikasi atau tidak sesuai dengan hasil yang diberikan.

Setelah dilakukan pengujian, maka dilakukan analisis sensitivitas pemodelan. analisis sensitivitas pada perubahan suatu bobot global subkriteria aspek. Suatu parameter penilaian dikatakan sensitif jika perubahan nilai mengubah urutan perankingan alternatif dilihat dari closeness coefficient (CC)

Kenaikan	Perubahan
10% sampai 50%	2x perubahan
60% sampai 100%	2x perubahan
-10% sampai -50%	4x perubahan
-60% sampai -100%	2x perubahan
Total	10 x perubahan

Berdasarkan hasil sensitivitas, ternyata penambahan bobot global subkriteria menyebabkan perubahan peringkat sebanyak 4 kali. Penurunan bobot global subkriteria aspek menyebabkan perubahan peringkat sebanyak 6 kali. Sehingga didapatkan hasil pemeringkatan ormawa kelompok lebih sensitif terhadap penambahan bobot dibanding dengan pengurangan bobot dan perubahan nilai bobot subkriteria dalam pemodelan lebih mempengaruhi hasil





pemeringkatan organisasi kemahasiswaan daripada perubahan nilai pada penilaian oleh juri.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa GDSS / Sistem Pendukung Keputusan Kelompok dengan menggunakan metode AHP, VIKOR dan Copeland Score telah diimplementasikan dengan baik dan dapat membantu pihak FMIPA UNS dalam memilih organisasi mahasiswa terbaik.

Berdasarkan pengujian fleksibilitas, metode AHP dapat menghasilkan bobot yang konsisten dari setiap kriteria dan subkriteria. Metode VIKOR memberikan pemeringkatan ormawa dari setiap juri dan Copeland Score memberikan pemeringkatan ormawa kelompok sebagai hasil akhir pemeringkatan.

Berdasarkan analisis sensitivitas pemodelan yang dilakukan, pemeringkatan ormawa kelompok lebih sensitif terhadap penambahan bobot dibanding dengan pengurangan bobot. Perubahan nilai bobot subkriteria dalam pemodelan lebih mempengaruhi hasil pemeringkatan organisasi kemahasiswaan daripada perubahan nilai pada penilaian oleh juri.

REFERENSI

- Hadikurniawati, W., Winarno, E., Santoso, D. B., & Purwatiningsy. (2019). A Mixed Method using AHP-TOPSIS for Dryland Agriculture Crops Selection Problem. *ICICOS 2019 - 3rd International Conference on Informatics and Computational Sciences: Accelerating Informatics and Computational Research for Smarter Society in The Era of Industry 4.0, Proceedings*.
<https://doi.org/10.1109/ICICoS48119.2019.8982415>
- Maroua, D., Mohammed, O., & Driss, A. (2016). VIKOR for multi-criteria network selection in heterogeneous wireless networks. *Proceedings - 2016 International Conference on Wireless Networks and Mobile Communications, WINCOM 2016: Green Communications and Networking*, 82-86.
<https://doi.org/10.1109/WINCOM.2016.7777195>
- Nenad, M., & Zoran, A. (2017). *Multi-Criteria Decision Making Methods: Comparative Analysis of PROMETHEE and VIKOR*. October, 284-287.
<http://www.iim.ftn.uns.ac.rs/is17IS'17>
- Sahida, A. P., Surarso, B., & Gernowo, R. (2019). The combination of the MOORA method and the Copeland Score method as a Group Decision Support System (GDSS) Vendor Selection. *2019 2nd International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems, ISRITI 2019*, 340-345.
<https://doi.org/10.1109/ISRITI48646.2019.9034579>
- Sugiartawan, P., & Hartati, S. (2018). Group decision support system to selection tourism object in bali using analytic hierarchy process (AHP) and copeland score model. *Proceedings of the 3rd International Conference on Informatics and Computing, ICIC 2018*.
<https://doi.org/10.1109/IAC.2018.8780453>
- Taufiqurrakhman Nur Hidayat. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Kelompok Pemilihan Organisasi Kemahasiswaan Terbaik menggunakan metode AHP, Promethee, Borda Count dan Copeland Score (Studi Kasus: FMIPA UNS) Universitas Gadjah Mada.
- Waas, D. V., & Suprpto, S. (2020). Combination of Ahp Method and Vikor Method for Assesing Sunday School Teacher. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 14(1), 45.
<https://doi.org/10.22146/ijccs.40533>
- Zhang, X., Jiang, J., Ge, B., & Yang, K. (2016). Group decision making for weapon systems selection with VIKOR based on consistency analysis. *10th Annual International Systems Conference, SysCon 2016 - Proceedings*.
<https://doi.org/10.1109/SYSCON.2016.7490525>