

Abstract of thesis presented to the Senate of Universiti Malaysia Terengganu in fulfilment of the requirements for the degree of Master of Science

**BIPOLAR NEUTROSOPHIC DEMATEL-MABAC FOR SUSTAINABLE ENERGY SELECTION**

**SITI NURAINI RAHIM**

**2022**

**Main Supervisor : Binyamin Yusoff, Ph.D**  
**Co-Supervisor : Professor Mohd Lazim Abdullah, Ph.D**  
**Faculty : Faculty of Ocean Engineering Technology and Informatics**

Multi-criteria decision-making (MCDM) methods have been experiencing significant growth in research interest from various scientific fields. Decision-making trial and evaluation laboratory (DEMATEL) method and multi-attributive border approximation area comparison (MABAC) method are two commonly used in MCDM methods where these methods are able to express a complex decision systematically. Previous literature has suggested the combination of DEMATEL and MABAC methods with fuzzy sets. This combination used one membership degree with a range of [0, 1] and deal with uncertainty information. Therefore, this research extends the DEMATEL-MABAC method based on the bipolar neutrosophic set that contains the positive and negative membership degrees of truth, indeterminacy and falsity. In order to achieve the main objective, firstly, the new linguistic variable of bipolar neutrosophic set was proposed. Then, this newly linguistic variable is integrated into bipolar neutrosophic DEMATEL and MABAC methods to deal with the indeterminacy information and bipolar information in the decision-making problem. The proposed DEMATEL-MABAC method under bipolar neutrosophic set is applied in the case study of sustainable energy selection. Fourteen criteria and seven alternatives in sustainable energy are the main MCDM structures that need to be solved using this proposed method. A group of decision-makers were invited to provide their judgments on criteria and alternatives in sustainable energy selection and defined in

the new linguistic variable of bipolar neutrosophic set. The proposed bipolar neutrosophic DEMATEL method is used to determine the weight of criteria and apply it in the step of the weighted matrix in the bipolar neutrosophic MABAC method. The main output of this proposed method is to rank the alternatives based on the distances of alternatives of the border approximation area in bipolar neutrosophic MABAC. The outcome of this research reveals that biomass energy is the optimal alternative to sustainable energy selection. The selection of sustainable energy using this proposed method will assist the government, researchers or energy consultants in making a more comprehensive decision for a better planned project. Last sentence, a comparative analysis is presented to check the consistency and feasibility of the proposed method.

Abstrak tesis yang dikemukakan kepada Senat Universiti Malaysia Terengganu sebagai memenuhi keperluan untuk Ijazah Sarjana Sains

**DWI-KUTUB NEUTROSOFIK KAEDAH DEMATEL-MABAC  
UNTUK PEMILIHAN TENAGA LESTARI**

**SITI NURAINI RAHIM**

**2022**

**Penyelia Utama : Binyamin Yusoff, Ph.D**

**Penyelia Bersama : Profesor Mohd Lazim Abdullah, Ph.D**

**Fakulti : Fakulti Teknologi Kejuruteraan Kelautan dan  
Informatik**

Kaedah pembuatan keputusan pelbagai kriteria (MCDM) telah mengalami peningkatan yang signifikan dalam kepentingan penyelidikan dari pelbagai bidang saintifik. Kaedah ujian keputusan dan makmal penilaian (DEMATEL) dan kaedah perbandingan kawasan sempadan pelbagai atribut (MABAC) adalah dua kaedah MCDM yang biasa digunakan dalam kaedah MCDM di mana kaedah ini dapat menyatakan keputusan yang kompleks secara sistematik. Literatur sebelumnya telah mencadangkan gabungan kaedah DEMATEL dan kaedah MABAC dengan set kabur, Gabungan ini hanya menggunakan satu darjah keahlian dengan julat  $[0,1]$  dan hanya menangani maklumat ketidakpastian. Oleh itu, penyelidikan ini memanjangkan kaedah DEMATEL-MABAC berdasarkan dwi-kutub neutrosopik set yang mengandungi darjah keahlian positif dan negatif kebenaran, ketidakpastian dan kepalsuan. Untuk mencapai objektif utama, pertamanya, pembolehubah linguistik baru untuk dwi-kutub neutrosopik telah dicadangkan. Kemudian, pembolehubah linguistik baru ini disatukan ke dalam kaedah DEMATEL dan MABAC dwi-kutub neutrosopik untuk menangani maklumat ketidaktentuan dan maklumat dwi-kutub dalam masalah pembuat keputusan. Kaedah DEMATEL-MABAC yang dicadangkan di bawah set dwi-kutub neutrosopik digunakan dalam kajian kes pemilihan tenaga lestari. Empat belas kriteria dan tujuh alternatif dalam tenaga lestari adalah struktur utama MCDM yang perlu diselesaikan menggunakan kaedah yang dicadangkan ini. Sekumpulan

pembuat keputusan telah dijemput untuk memberikan penilaian mereka mengenai kriteria dan alternatif dalam pemilihan tenaga lestari dan ditakrifkan dalam pembolehubah linguistik baru dwi-kutub neutrosopik set. Kaedah DEMATEL dwi-kutub neutrosopik yang dicadangkan digunakan untuk menentukan berat kriteria dan diterapkan ke dalam langkah matriks berwajaran dalam dwi-kutub neutrosopik kaedah MABAC. Output utama kaedah yang dicadangkan ini adalah untuk menyusun peringkat alternatif berdasarkan jarak alternatif dari kawasan penghampiran sempadan dalam dwi-kutub neutrosopik MABAC. Hasil penyelidikan ini menunjukkan bahawa tenaga biojisim adalah alternatif optimum kepada pemilihan tenaga lestari. Pemilihan tenaga lestari menggunakan kaedah yang dicadangkan ini akan membantu kerajaan, penyelidik atau perunding tenaga untuk mencapai keputusan untuk rancangan projek yang lebih baik. Akhir sekali, analisis perbandingan dipaparkan untuk memeriksa konsistensi dan kebolehlaksanaan kaedah yang dicadangkan.