# OPTIMALISASI PENENTUAN LOKASI PEMBANGUNAN SPBU MENGGUNAKAN METODE FUZZY MADM DENGAN WEIGHTED PRODUCT DAN DEMPSTER-SHAFER ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (DS/AHP)(STUDI KASUS: PT. PERTAMINA(PERSERO) MARKETING OPERATION REGIONAL VI KALIMANTAN CABANG PONTIANAK)

**Prayogi Pujazuli Erlangga[1], Mahmud Imrona [2], Dawam Dwi Jatmiko S. [3]**

[1]Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

**Abstrak**

**Dalam pemilihan lokasi SPBU baru terdapat beberapa kriteria yang digunakan dalam menentukan lokasi terbaik dari sekumpulan alternatif. Pemilihan lokasi yang tepat dapat memberi keuntungan dalam hal memenuhi kebutuhan energi dalam negeri maupun dari segi ekonomi. Untuk mendapatkan keputusan yang objektif, diperlukan suatu sistem yang dapat memfasilitasi atau membantu pengambil keputusan dalam hal pengambilan keputusan penentuan lokasi SPBU. Aplikasi yang akan dibangun pada penelitian ini menggunakan pendekatan Multiple Attribute Decision Making (MADM). Metode yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan adalah metode Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) dengan model Weighted Product (WP), karena mampu menangani masalah dengan banyak atribut dengan nilai prioritas yang hampir sama dan metode Dempster-Shafer Analytic Hierarchy Process (DS/AHP) untuk menyelesaikan permasalahan Multiple Attribute Decision Making (MADM) dengan informasi yang tidak lengkap. Pendekatan yang dilakukan adalah mengidentifikasi semua kemungkinan alternatif pada setiap kriteria. Aplikasi yang dikembangkan digunakan untuk menentukan lokasi terbaik untuk mendirikan suatu SPBU dari sekian banyak lokasi yang ditawarkan dengan metode Weighted Product dan Dempster-Shafer Analytic Hierarchy Process (DS/AHP). Pemilihan lokasi dilakukan dengan cara menganalisa masukan berupa informasi/pengetahuan mengenai persyaratan untuk mendirikan SPBU. Diharapkan aplikasi ini dapat digunakan oleh pihak pertamina atau swasta sebagai acuan dalam melakukan pemilihan lokasi terbaik pembangunan SPBU.**

**Kata Kunci : Pemilihan lokasi SPBU, Informasi tidak lengkap, Fuzzy Multi Attribute Decision Making (FMADM), Weighted Product (WP), Dempster-Shafer Analytic Hierarchy Process (DS/AHP).**

**Abstract**

**In the selection of a new gas station locations, there are several criteria used in determining the best location of a set of alternatives. The selection of the right location can provide advantages in terms of meeting the energy needs of the country and economic terms. To obtain an objective decision, we need a system which can facilitate or assist decision-makers in decisions determining the location of gas stations. Applications to be built in this study using the approach of Multiple Attribute Decision Making (MADM). The method used in solving the problem is the method of Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) model with Weighted Product (WP), because it is able to handle problems with many attributes with values similar priorities and methods of the Dempster-Shafer Analytic Hierarchy Process (DS / AHP) to solve the problem of Multiple Attribute Decision Making (MADM) with incomplete information. The approach taken is to identify all possible alternatives on each criterion. Applications developed are used to determine the best location to set up a gas station from the many locations offered by the method of weighted Dempster- Shafer Product and Analytic Hierarchy Process (DS / AHP). Site selection is done by analyzing the input of information / knowledge about the requirements for setting up retail outlets. It is expected that this application can be used by Pertamina or private parties as a reference in choosing the best location of building stations.**

**Keywords : Selection of the location of gas stations, information is incomplete, Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM), Weighted Product (WP), Dempster-Shafer Analytic Hierarchy Process (DS / AHP).**

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Dewasa ini tuntutan akan kebutuhan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) semakin besar dan semakin banyak, seiring dengan perkembangan dan pertambahan penduduk. Hal itu juga dipengaruhi oleh peningkatan taraf hidup dan perkembangan penghasilan dari masyarakat. Tidak bisa dipungkiri bahwa perkembangan tersebut selain bisa menunjukkan tingkat kesejahteraan penduduk yang meningkat, namun juga bisa mengakibatkan kebutuhan akan bahan bakar seperti bensin, solar dan pertamax meningkat. Ini bisa berakibat pada usaha Pertamina dalam memenuhi kebutuhan konsumen akan bahan bakar menjadi tidak terpenuhi. Salah satu penyebab tidak terpenuhinya kebutuhan konsumen akan bahan bakar dalam satu daerah disebabkan oleh kurangnya SPBU pada daerah tersebut.

Dengan jaringan mencapai ribuan unit, tersebar di seluruh Indonesia, SPBU Pertamina merupakan kebanggaan bangsa Indonesia dalam memberikan kenyamanan dan kemudahan bagi pengendara dalam melakukan pengisian bahan bakar. Oleh sebab itu, untuk mengatasi permasalahan pada pendistribusian bahan bakar di daerah, diperlukan penambahan jumlah SPBU utuk memenuhi kebutuhan konsumen akan bahan bakar.

Dalam pemilihan lokasi SPBU baru terdapat beberapa kriteria yang dapat mempengaruhi terhadap pengambilan keputusan. Kriteria tersebut antara lain kepadatan lalu lintas pada jalan tersebut, jumlah penduduk, jumlah SPBU pada persekitaran jalan tersebut, harga tanah, retribusi perizinan daerah, jumlah industri dan lain-lain. Setiap pemilik usaha memiliki penilaian prioritas yang berbeda terhadap beberapa kriteria tersebut. Selain itu terdapat banyak ruas jalan yang dapat dipilih untuk lokasi SPBU baru, sehingga dalam hal ini pemilik usaha harus lebih teliti dan berhati-hati dalam mengambil keputusan. Untuk membantu pengambilan keputusan tersebut dapat digunakan metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM) yaitu *Weihted Product* (WP). Metode ini dapat digunakan untuk pengambilan keputusan dengan multi kriteria dan multi alternative[1]. Untuk mendapatkan informasi lokasi SPBU baru yang stategis perencanaan spasial sangatlah penting dilakukan.

Sistem aplikasi yang berperan untuk memudahkan pihak Pertamina atau swasta dalam optimalisasi pemilihan lokasi pembangunan SPBU ini dirancang secara khusus sehingga dapat mempercepat petugas yang berwenang dalam mengambil keputusan mengenai penentuan lokasi terbaik untuk pendirian SPBU. Proses pengambilan keputusan dilakukan dengan menggunakan 2 metode yaitu *Weighted Product* (WP) dan Metode *Dempster-Shafer Analytic Hierarchy process* (DS/AHP).

Pada Permasalahan MADM, banyak kriteria yang digunakan untuk pengambilan keputusan, maka diperlukan metode yang dapat menangani masalah multi kriteria tersebut, salah satunya dengan metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM) yaitu *Weighted Product* (WP). Dalam pemilihan lokasi, banyak kriteria yang digunakan untuk pengambilan keputusan. Metode *Weighted Product* dianggap paling cocok untuk permasalahan optimalisasi pemilihan lokasi SPBU karena pada metode ini memberikan kemudahan pembobotan terhadap kriteria yang memiliki tingkat prioritas hampir sama.



created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

Selain itu, dalam beberapa permasalahan sering ditemukan informasi/data alternatif yang tidak lengkap, maka diperlukan suatu metode yang dapat menangani permasalahan tersebut salah satunya dengan menggunakan Metode *Dempster Shafer Analytic Hierarchy Process* (DS/AHP). Dalam metode ini, kriteria dan alternatif keputusan disusun dalam bentuk hirarki seperti pada metode AHP, pembobotan terhadap *Decision Alternative* (DA) dilakukan terhadap semua alternatif yang ada, kemudian penggabungan alternatif antar kriteria dilakukan dengan menggunakan metode Dempster Shafer (DS)[9]. Dalam DS/AHP, ketidaklengkapan informasi/data juga tetap dimodelkan dan diberi bobot, yaitu dengan mengikutsertakan kumpulan seluruh kriteria dan alternatif sebagai salah satu bagian dalam pembobotan sehingga hasil keputusan yang dihasilkan memiliki tingkat akurasi yang tinggi.

## 1.2 Perumusan Masalah

Dalam tugas akhir ini terdapat beberapa rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menyelesaikan permasalahan MADM dengan menggunakan salah satu metode dari *Fuzzy Multiple Attribute Decison Making* (FMADM) yaitu *Weighted Product* (WP) dan *Dempster Shafer Analytic Hierarchy Process* (DS/AHP) pada optimalisasi pemilihan lokasi pembangunan SPBU Pertamina.
2. Bagaimana mengimplementasikan metode FMADM-WP dan DS/AHP untuk optimalisasi pemilihan lokasi pembangunan SPBU Pertamina kedalam bahasa pemograman.
3. Bagaimana menghasilkan keputusan atau solusi terbaik dari sejumlah alternatif yang ada pada permasalahan optimalisasi penentuan lokasi SPBU dari banyak kriteria.

**Batasan Masalah**

1. Data yang digunakan merupakan data rencana tata kota dari Dinas Tata Ruang kota Pontianak dan data Lokasi SPBU dari Pertamina Depot Pontianak, Kalimantan Barat. Sedangkan untuk data statistik yang digunakan sebagai bahan analisis didapat dari Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Barat.
2. kriteria yang digunakan meliputi kriteria lahan (luas lanah, harga lanah, kemauan bernegosiasi, tekstur lahan, status jalan, surat-menyurat lahan, dan perizinan lahan (IMB)), kriteria kepadatan lalu lintas (Angkutan umum kota, angkutan umum antar kota, banyaknya jalur angkutan umum, jumlah mobil pribadi, dan jumlah sepeda motor), kriteria jarak (jarak dengan SPBU lain, jarak dengan depot pengisian, dan jarak dengan pemukiman warga), kriteria Target konsumen (jumlah industri, jumlah perkantoran, jumlah daerah wisata, jumlah daerah potensial, dan jumlah kepala keluarga), dan kriteria urgensi (tingkat urgensi dan planologi kota).
3. Sistem ini juga tidak membahas masalah perizinan dan dampak sosial yang dapat ditimbulkan di daerah yang direkomendasikan.



created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

## 1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisa dan mengimplementasikan Metode *Weighted product* (WP) dan *Dempster Shafer Analytical Hierarchy Process* (DS/AHP) dalam pemilihan lokasi pendirian SPBU.
2. Membangun aplikasi yang dapat mendukung proses pengambilan keputusan secara objektif dari sejumlah alternatif yang ada pada permasalahan optimalisasi pemilihan lokasi pendirian SPBU.
3. Menghasilkan pendukung keputusan yang sesuai dengan peraturan-peraturan yang dikeluarkan oleh dinas terkait dalam hal ini Pertamina dan dinas Tata Ruang dan Cipta Karya (Distarcip) kota Pontianak, mengenai pemilihan lokasi pendirian SPBU, sehingga diharapkan SPBU yang dibangun dapat memberi banyak manfaat kepada konsumen maupun pihak pertamina.

## 1.4 Hipotesa

Untuk mengoptimalkan penentuan lokasi pembangunan SPBU, banyak atribut/kriteria objektif yang digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dari sejumlah alternatif yang ada. Pada penelitian ini, untuk mendukung pengambilan keputusan yang tepat digunakan metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* dengan *Weighted Product* (FMADM-WP) dan metode *Dempster Shafer Analytical Hierarchy Process* (DS/AHP).

Dalam proses pembobotan kriteria, metode FMADM-WP dianggap paling cocok karena pada metode ini memberikan kemudahan pembobotan terhadap kriteria yang memiliki tingkat prioritas hampir sama serta dapat digunakan untuk keputusan single atau keputusan multi dimensional.

Setelah bobot untuk setiap kriteria diperoleh, maka dilanjutkan dengan menentukan bobot untuk setiap alternatif yang ada dan melakukan perangkingan terhadap alternatif tersebut dengan menggunakan metode DS/AHP.

*Dempster-Shafer* merupakan suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan *belief functions and plausible reasoning*(fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasi kemungkinan dari suatu peristiwa. Alasan penggunaan metode ini adalah dalam memberikan bobot, tentunya harus didasarkan pada data/informasi/pengetahuan yang memadai. Pada kenyataannya, data/informasi/pengetahuan tidak selalu kita miliki, sehingga bobot yang diberikan juga tidak berdasar, yang menyebabkan keputusan yang diambil tidak tepat. Metoda DS/AHP dikembangkan untuk mengatasi permasalahan ini. Dalam DS/AHP, ketiadaan data/ informasi / pengetahuan juga dimodelkan atau diberi bobot, yaitu dengan jalan mengikut sertakan kumpulan seluruh kriteria / alternatif sebagai salah satu item dalam pembobotan, sehingga keputusan akhir yang dihasilkan mendekati realita.



created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

## 1.5 Metodologi penyelesaian Masalah

Metodologi adalah kesatuan metode-metode, prosedur-prosedur, konsep-konsep pekerjaan, aturan-aturan yang digunakan oleh suatu ilmu pengetahuan, seni atau disiplin yang lainnya. Metodologi penelitian merupakan suatu proses yang digunakan untuk memecahkan suatu masalah yang logis, dimana memerlukan data-data untuk mendukung terlaksananya suatu penelitian. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif. Metode deskriptif merupakan metode yang menggambarkan fakta-fakta dan informasi dalam situasi atau kejadian dimana sekarang secara sistematis, faktual dan akurat. Metode yang digunakan pada penelitian ini dengan cara mengumpulkan data, menganalisa data, membuat suatu pemecahan masalah tesebut. Metode penelitian ini memiliki dua tahapan, yaitu tahap pengumpulan data dan tahap pengembangan perangkat lunak.

### 1.5.1 Tahap pengumpulan data

Tahap pengumpulan data dapat diperoleh secara langsung dari objek penelitian, tahap pengumpulan data dalam penulisan laporan tugas akhir ini adalah studi lapangan dan studi literatur.

#### 1.5.1.1 Studi Lapangan

Studi lapangan adalah tahap pengumpulan data sampel yang didapat dari tempat penelitian di Depot Pertamina Regional VI Kalimantan cabang Pontianak, studi lapangan yang dilakukan adalah observasi dan wawancara pada dinas-dinas terkait.

a. Pengamatan/Observasi yaitu teknik pengumpulan data dengan mengadakan penelitian langsung ke Depot Pertamina Pontianak (Jln. Letjend Sutoyo No. 1 Pontianak, Kalimantan Barat), khususnya pada bagian marketing operation.
b. Pengamatan/Observasi langsung ke Badan Pusat Statistik (BPS) kota Pontianak (Jl. Sutan Sjahrir No. 24 Pontianak), untuk mendapatkan data statistik yang berkaitan dengan kriteria yang ditetapkan sebagai pendukung pengambilan keputusan.
c. Pengamatan/Observasi langsung ke Dinas Tata Ruang dan Cipta Karya kota Pontianak (Jl. Jend. A. Yani Pontianak), untuk mendapatkan data mengenai perencanaan tata kota pontianak.
d. Wawancara/Interview yaitu dengan bertanya langsung kepada pihak Pertamina yang memiliki pengetahuan dan mengerti akan masalah yang dipertanyakan khususnya dalam hal prioritas dari berbagai aspek yang berkaitan dengan konsumsi BBM konsumen.

#### 1.5.1.2 Studi Literatur

Studi literatur adalah tahap pengumpulan data melalui buku-buku, paper, jurnal, siturs-sittus web, maupun dari sumber lainnya yang berhubungan dengan topik yang sedang diteliti yang dapat membantu didalam pembangunan aplikasi ini.



created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

# 5. KESIMPULAN DAN SARAN

## 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang dilakukan pada sistem optimalisasi pemilihan lokasi SPBU Pertamina Kota pontianak dengan menggunakan metode Weighted Product Model dan Dempster Shafer Analitycal Hierarchy process (DS/AHP), maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem Optimalisasi pemilihan lokasi SPBU ini mampu mendapatkan bobot untuk setiap kriteria yang didapat dari perhitungan menggunakan metode Weighted Product. Pada penelitian ini didapatkan kriteria kepadatan lalu lintas sebagai kriteria dengan bobot tertinggi. Adapun urutan kriteria dari tinggi ke rendah yang diperoleh adalah kriteria kepadatan lalu lintas → lahan → target konsumen → jarak → urgensi.

2. Pengimplementasian DS/AHP untuk kasus ini sudah layak karena dapat menangani permasalahan informasi yang kurang terdata dengan mengevaluasi seluruh nilai bobot pada tiap alternatif dengan mengkombinasikan seluruh kriteria dan mengatasi permasalahan persamaan pembobotan sehingga dapat membantu mengurangi tingkat subjektifitas dalam pengambilan keputusan.

3. Alternatif terbaik yang dipilih oleh sistem sama dengan alternatif terbaik yang dipilih oleh pihak Pertamina Retail yaitu Alternatif D (Jalan Siantan) karena dinilai memiliki klasifikasi terbaik dan memenuhi semua syarat untuk mendirikan sebuah SPBU.

## 5.2 Saran

Dengan beragamnya data yang terjadi di lapangan memungkinkan terjadinya varian data yang menyimpang dari metode yang digunakan. Untuk itu aplikasi ini dapat dikembangkan untuk lebih menunjang berbagai jenis varian data.

Telkom University



created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

# 6. DAFTAR PUSTAKA

[1] Kusumadewi, Sri dkk. 2006. Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM). Yogyakarta: Graha Ilmu.

[2] Saaty, T. L., (1980). The Analytical Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation, McGraw-Hill Book Company.

[3] Kusumadewi,Sri dkk. 2003. Artificial intelligent (Teknik dan Aplikasinya) Yogyakarta: Graha Ilmu.

[4] Kusumadewi, Sri dan Hari Purnomo, 2010, Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan, Yogyakarta: Graha Ilmu.

[5] Sofa. 2008. Teori Lokasi. Tersedia di http://massofa.wordpress.com, diakses tanggal 20 Oktober 2013.

[6] Savitha,K & Chandrasekar,C.2011.Global Journal OF Computer Science and Technology, *Vertical Handover Decision Schemes Using SAW and WPM for Network selection in Heterogeneous Wireless Network,* 11:5. *http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1109/1109.4490.pdf*, diakses tanggal 30 Oktober 2013.

[7] Pender , Thomas A. 2008. UML Weekend Crash Course.

[8] Marimin maghfiroh, Nurul. 2010. Aplikasi teknik pengambilan keputusan dalam manajemen rantai pasok, Bogor: IPB Press.

[9] Asro. 2009. Penggunaan metode DS/AHP dalam proses evaluasi usulan investasi. http://asro.wordpress.com/2009/10/penggunaan-metode-dsahp-dalam-proses-evaluasi-usulan-investasi, diakses tanggal 20 oktober 2013.

[10] Sidi, Purnomo. 2009. Metode Dempster-shafer Analytical Process (DS/AHP) Fuzzy pada permasalahan MADM. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

[11] Klasifikasi SPBU. http://spbu.pertamina.com/off/spbu.aspx, diakses tanggal 22 Oktober 2013.

[12] Sugiyono, 2002, Metodologi Penelitian Bisnis, CV Alfabeta, Ban



created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/profess