

# Implementasi *Weighted Product* Pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Cabang RJ-Computama

Darmanto\*<sup>1</sup>, Furkonudin<sup>2</sup> Safar Dwi Kurniawan<sup>3</sup>

Magister Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta<sup>1,2,3</sup>

Jl. Alamat, Yogyakarta, Indonesia

e-mail : [darmanto.unda@gmail.com](mailto:darmanto.unda@gmail.com)<sup>\*1</sup>, [furqon@rjcomp.co.id](mailto:furqon@rjcomp.co.id)<sup>2</sup>, [safar.kurniawan45@gmail.com](mailto:safar.kurniawan45@gmail.com)<sup>3</sup>

## Abstract

*The branch office is an important aspect in a company to expand and scale the company. New branch location that both determine efficiency and effectiveness of transaction activity at LPK RJ-Computama based on criteria to be determined from the director to the location of the branch to be built. Therefore do manufacture DSS (desicion Support System) or a decision support system to determine which locations are most appropriate for the establishment of new branches. In this case the author Using DSS (desicion Support System) by the method of Weighted Product. The author uses this method because this method mengkriteriaikan weight value to each criterion and then performed perangkian to get a decision. Results obtained in the form Prototype DSS applications branch location determination method of weighted product. results Recommendation branch location from process results perangkian then the alternative E (Maguwoharjo) is a strong candidate to be selected by the leadership rj-comp jogja as a location for a new branch of his company with the value  $V5 = 0.2105335023655$ , then the second is an alternative C (Demangan) with a value of  $V3 = 0.20804315077702$ .*

**Keywords :** *weighted product, decision support system, LPK RJ-computama*

## Abstrak

Kantor cabang merupakan aspek penting dalam dalam sebuah perusahaan untuk melebarkan sayap dan skala perusahaan. Lokasi cabang baru yang baik menentukan efisiensi dan efektifitas kegiatan transaksi pada LPK RJ-Computama berdasarkan kriteria yang akan ditentukan dari pihak Direktur untuk Lokasi cabang yang akan dibangun. Oleh sebab itu dilakukan pembuatan DSS (Desicion Support System) atau sistem pendukung keputusan untuk menentukan lokasi mana yang paling tepat untuk didirikannya cabang baru. Dalam hal ini penulis Menggunakan DSS (Desicion Support System) dengan metode Weighted Product. Penulis menggunakan metode ini karena metode ini mengkriteriaikan nilai bobot pada setiap kriteria dan selanjutnya dilakukan perangkian untuk mendapatkan keputusan. Hasil yang didapatkan berupa Prototype aplikasi DSS Penentuan lokasi cabang metode weighted product dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Hasil uji coba prototype aplikasi memberikan rekomendasi lokasi cabang dari hasil proses perangkian maka alternatif E (Maguwoharjo) yang menjadi kandidat kuat untuk dipilih oleh pimpinan rj-comp jogja sebagai lokasi cabang baru perusahaannya dengan nilai  $V5 = 0.2105335023655$ , selanjutnya di urutan kedua adalah alternatif C (Demangan) dengan nilai  $V3 = 0.20804315077702$ .

**Kata kunci :** *weighted product, decision support system, LPK RJ-computama*

## 1. Pendahuluan

RJ-Computama atau biasa disebut RJ-Comp Jogja merupakan sebuah lembaga kursus dan bimbingan privat komputer di jogja yang sudah berpengalaman dalam menyelenggarakan pendidikan kursus komputer. Didirikan di Yogyakarta, pada bulan januari 2009, RJ-Comp Jogja telah ikut berperan aktif memenuhi kebutuhan akan tenaga kerja berkualitas dan telah meluluskan lebih dari 1000 alumni yang berasal dari berbagai daerah baik dari kota Yogyakarta maupun luar pulau Jawa. Pendidikan yang diselenggarakan dikemas dengan Kurikulum ICT Terpadu, diselenggarakan secara profesional, Full Praktik dengan sentuhan trik serta materi yang *up to date* dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan dari peserta sehingga lebih mudah untuk mengukur tingkat keberhasilannya. Dengan didukung tenaga pengajar / tentor yang berkarakter dan berlatar belakang pendidikan lulusan D3, S1 dan S2 dari berbagai universitas terkemuka di Yogyakarta serta fasilitas pendidikan yang memadai, kami telah eksis

menyelenggarakan berbagai pelatihan teknis teknologi informasi yang telah banyak diikuti oleh perusahaan, instansi, pelajar/mahasiswa dan masyarakat umum.

Saat ini RJ-Comp ingin melebarkan sayap dengan cara membuka cabang baru agar perusahaan menjadi lebih besar dan dapat memenuhi kebutuhan pasar serta mempertahankan keunggulan bersaing. Untuk membuka cabang baru RJ-Comp memiliki banyak pertimbangan dan kendala untuk menentukan lokasi yang cocok, sehingga dibutuhkan suatu sistem yang cepat dan tepat dalam membantu untuk mengambil suatu keputusan. Pemanfaatan sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode *Weighted Product* (WP) sangat tepat diterapkan pada permasalahan ini. Metode ini dipilih karena mampu menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif, alternatif yang dimaksudkan dalam hal ini yaitu lokasi yang cocok untuk dibuka cabang baru dengan kriteria-kriteria yang ditentukan.

Beberapa penelitian terdahulu yang telah dilakukan sebelumnya dan menjadi referensi penelitian ini adalah : [1] DSS penentuan lokasi gudang PT. INDOXYZ menggunakan metode *Weighted Product*. Tujuan penelitian tersebut yaitu merancang sistem pendukung keputusan untuk menentukan alternatif yang optimal untuk penentuan lokasi gudang penyimpanan. *Menerapkan Multi Attribute Decision Making* (MADM) dengan metode *Weighted Product*. Menghasilkan sebuah sistem yang dapat menampilkan hasil proses perhitungan penentuan lokasi gudang dengan menggunakan metode *weighted product*.

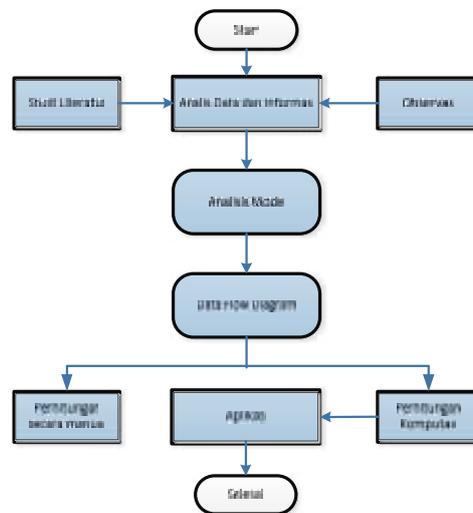
Penelitian serupa juga dilakukan oleh [2] dengan judul sistem pendukung keputusan pemberian kredit modal usaha menggunakan metode *weighted product*, penelitian tersebut mengangkat suatu kasus untuk mencari alternatif terbaik berdasarkan bobot tiap kriteria-kriteria yang telah ditentukan dengan menggunakan metode *weighted product* sehingga didapat calon nasabah yang layak untuk diberikan kredit modal usaha pada Bank Danamon Simpan Pinjam Ujung Batu.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh [3] dengan sistem pendukung keputusan pemilihan lokasi dan evaluasi lokasi pemasaran produk (gula) menggunakan metode ahp. Penelitian tersebut mengatakan bahwa sistem pendukung keputusan pemilihan lokasi dan evaluasi lokasi pemasaran produk (gula) dengan metode AHP dapat membantu bagi PT.Madubaru khususnya bagian pemasaran untuk pengambilan keputusan dalam memilih lokasi dengan memberikan lokasi alternatif yang terbaik.

Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan *Multi Attribute Decision Making* (MADM) dengan metode *Weighted Product* (WP) pada sistem pendukung keputusan untuk menentukan alternatif yang optimal lokasi cabang baru RJ-Computama Jogja. Agar penelitian lebih focus pada masalah yang akan diselesaikan maka perlunya batasan masalah. Penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap uji coba program prototipe dengan menggunakan metode *Weighted Product* (WP).

## 2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan untuk menganalisa permasalahan dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan. Pertama adalah menentukan sampel yang akan diambil, selanjutnya menentukan alternatif dan kriteria, dimana untuk bobot kriteria ditentukan dengan nilai pada rentang [0,1]. Kemudian dilakukan perhitungan dengan metode WP, dengan mempertimbangkan bobot yang ditentukan berdasarkan hasil wawancara dan nilai vektor. Untuk nilai preferensi tertinggi merupakan alternatif/lokasi yang dipilih.



Gambar 1. Alur Penelitian

**2.1. Weighted Product (WP)**

Sistem Pendukung Keputusan merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasi data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi semiterstruktur dan situasi yang terstruktur, dimana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat. [4]

Metode *Weighted Product* (WP) menggunakan perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana rating setiap atribut harus dipangkatkan dulu dengan bobot yang bersangkutan. Proses ini sama halnya dengan proses normalisasi [5]. Preferensi untuk alternative *S<sub>i</sub>* diberikan sebagai berikut :

$$S_i = \prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j} \qquad w_j = \frac{w_j}{\sum w_j} \quad (1)$$

dengan  $i=1,2,\dots,m$ .

dimana : *S* :Preferensialternative dianalogikan sebagai vektor *S*

*X* :Nilai kriteria

*W* : Bobot kriteria/subkriteria

*I* : Alternatif

*j* : Kriteria

*n* : Banyaknya kriteria dimana  $\sum w_j = 1$

*w<sub>j</sub>* adalah pangkat bernilai positif untuk atribut keuntungan dan bernilai negatif untuk atribut biaya.

Preferensi relatif dari setiap alternatif, diberikan sebagai :

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j}}{\prod_{j=1}^n (x_{ij}^*)^{w_j}} \quad (2)$$

dimana :

*V* :Preferensialternative dianalogikan sebagai vektor *V*

*X* : Nilai Kriteria

*W* :Bobot kriteria/subkriteria

*i* : Alternatif

*j* : Kriteria

*n* : Banyaknya kriteria

\* : Banyaknya kriteria yang telah dinilai pada vektor *S*

Langkah–langkah menggunakan metode WP : Mengalikan seluruh atribut bagi sebuah alternatif dengan bobot sebagai pangkat positif untuk atribut manfaat dan bobot berfungsi sebagai pangkat negatif pada atribut biaya. Hasil perkalian dijumlahkan untuk menghasilkan nilai pada setiap alternatif. Mencari nilai alternatif dengan melakukan langkah yang sama seperti langkah satu, hanya saja menggunakan nilai tertinggi untuk setiap atribut tertinggi untuk setiap atribut manfaat dan terendah untuk atribut biaya. Membagi nilai *V* bagi setiap alternatif dengan nilai standar (*V(A\*)*) yang menghasilkan*R*. Ditemukan urutan alternatif terbaik yang akan menjadi keputusan.

**3. Hasil dan Pembahasan**

Pembahasan terhadap hasil pada penelitian ini dipaparkan sebagai berikut. Data alternatif lokasi yang akan dijadikan cabang usaha baru didapat dengan melakukan observasi di wilayah Propinsi D.I.Yogyakarta. Dari hasil observasi terdapat 5 lokasi yang dipilih untuk dijadikan alternatif cabang baru Rj-Comp Jogja seperti pada table 1.

Tabel 1.Nama Lokasi atau Alternatif

Kode	Nama Alternatif	Daerah
A01	Alternatif A	Condong Catur
A02	Alternatif B	Kotabaru
A03	Alternatif C	Demangan
A04	Alternatif D	Babarsari
A05	Alternatif E	Maguwoharjo

Langkah selanjutnya menentukan kriteria, terdapat 7 kriteria yang digunakan sebagai acuan seperti pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Kriteria yang digunakan sebagai acuan

Kode	Kriteria
K1	Jarak lokasi dari kampus atau sekolah (Km)
K2	Kepadatan penduduk disekitar lokasi (Orang/Km <sup>2</sup> )
K3	Jarak dari akses jalan ke lokasi (m)
K4	Keamanan dan akses parker (m <sup>2</sup> )
K5	Harga sewa bangunan(x10000 Rp/m <sup>2</sup> )
K6	Jarak dari tempat kursus yang sudah ada (Km)
K7	Tingkat keramaian atau banyaknya orang lalu lalang di lokasi (Orang)

Tingkat kepentingan setiap kriteria, juga dinilai dengan 5 sampai 1, seperti pada table 3.

Tabel 3. Tingkat kepentingan setiap kriteria

Nilai	Keterangan
5	Sangat Penting
4	Penting
3	Cukup Penting
2	Tidak Penting
1	Sangat Tidak Penting

Pengambil keputusan Selaku Pimpinan Rj-Computama Jogja mengkriterikan bobot untuk setiap kriteria sebagai berikut :  $W = (4, 5, 5, 5, 3, 3, 4)$ . Selanjutnya pimpinan memberikan nilai kriteria dari sejumlah alternatif yang sudah ada. Nilai kriteria lokasi yang terapat pada table 4 merupakan nilai simulasi untuk uji coba aplikasi sistem pendukung keputusan menggunakan metode weighted product. Nilai tersebut dapat berubah-ubah dan disesuaikan dengan keadaan yang sebenarnya.

Tabel 4. Nilai Kriteria Lokasi

Alternatif Lokasi	Kriteria						
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
A01	50	90	40	50	40	70	45
A02	53	100	50	74	60	30	40
A03	45	89	60	80	65	50	55
A04	30	100	70	60	55	63	45
A05	70	65	65	55	40	60	50

Perbaikan Bobot :  $W_j = \frac{W_j}{\sum W_j}$

$$W1 = \frac{4}{4+5+5+5+3+3+4} = 0,137931$$

$$W2 = \frac{5}{4+5+5+5+3+3+4} = 0,172414$$

$$W3 = \frac{5}{4+5+5+5+3+3+4} = 0,172414$$

$$W4 = \frac{5}{4+5+5+5+3+3+4} = 0,172414$$

$$W5 = \frac{3}{4+5+5+5+3+3+4} = 0,103448$$

$$W6 = \frac{3}{4+5+5+5+3+3+4} = 0,103448$$

$$W7 = \frac{4}{4+5+5+5+3+3+4} = 0,137931$$

Menghitung vektor S dengan cara nilai kriteria dipangkatkan dengan nilai perbaikan bobot, hasil vektor S terapat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil perhitungan vektor S

S	Kriteria							Hasil
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	
S1	1.715302	2.172393	1.888936	1.963025	0.68276	1.55193	1.690555	24.7510
S2	1.729144	2.212216	1.963025	2.1003	0.65472	1.421692	1.663312	24.4174
S3	1.690555	2.168212	2.025712	2.128722	0.64932	1.498841	1.738001	26.7356
S4	1.598604	2.212216	2.080273	2.025712	0.66064	1.535107	1.690555	25.5504
S5	1.796786	2.053862	2.053862	1.99555	0.68276	1.527379	1.715302	27.0557

Setelah didapatkan nilai vektor S pada masing-masing alternatif selanjutnya adalah melakukan perankingan. Perankingan ini menggunakan nilai V.

Tabel 6. Hasil perankingan vektor V

Vektor V	Hasil
V1	0.19259995134615
V2	0.19000346865307
V3	0.20804315077702
V4	0.19881992685825
V5	0.2105335023655

Berikut adalah perancangan dari Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Cabang Rj-Computama Jogja menggunakan metode *Weighted Product* (WP).

**3.1. Diagram Konteks**

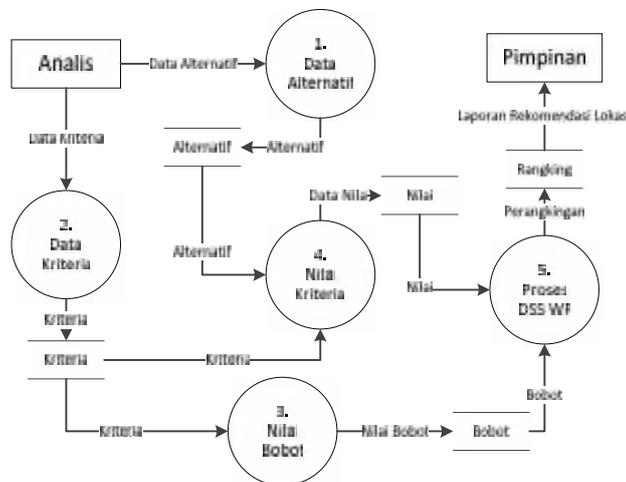
Diagram konteks adalah bagian dari data flow diagram yang berfungsi memetakan model lingkungan, yang dipresentasikan dengan lingkaran tunggal yang mewakili keseluruhan sistem [6] yang menggambarkan aliran data secara global yang bersumber pada bagian analisis dan pimpinan. Gambar 2 merupakan rancangan diagram konteks yang menjelaskan proses penggunaan sistem pendukung keputusan yang dibangun dengan atribut entitas dan proses.



Gambar 2. Diagram Konteks

**3.2. Data Flow Diagram**

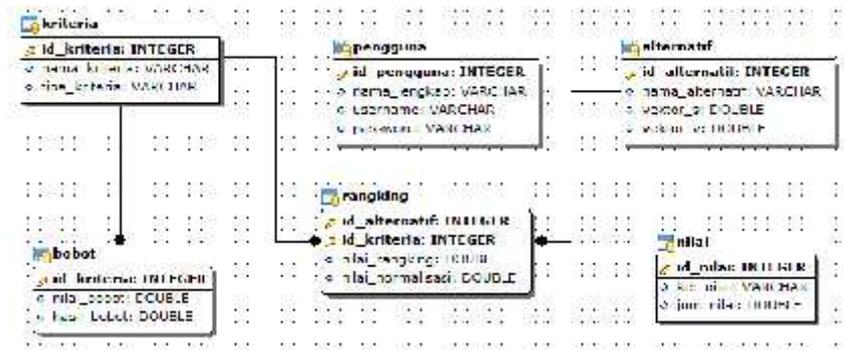
Diagram Alir Data merupakan gambaran sistem yang lebih khusus dan lebih terinci dari pada context diagram. Data Flow Diagram ini adalah suatu network yang menggambarkan suatu sistem komputersasi, manualisasi, atau gabungan dari keduanya, yang penggambarannya disusun dalam bentuk kumpulan komponen sistem yang saling berhubungan sesuai dengan aturan mainnya.[7]



Gambar 3. Data Flow Diagram Level 0

**3.3. Entity Relationship Diagram (ERD)**

Hubungan antar entitas dalam Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Cabang Rj-Computama Jogja, dijelaskan melalui ERD pada gambar 4 berikut.



Gambar 4. Entity Relationship Diagram (ERD)

Pada ERD dapat dilihat Entitas yang saling berelasi adalah alternatif, kriteria, ranking dengan atribut id\_alternatif dan id\_kriteria, yang merupakan penghubung antara entitas kriteria dan alternatif. Entitas kriteria sendiri mempunyai turunan yaitu entitas bobot yang mempunyai atribut id\_kriteria dan bobot.

**3.4. Hasil Rancangan Prototype**

Berikut adalah hasil rancangan prototype dari Sistem pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Cabang Rj-Computama Jogja menggunakan metode Weighted Product (WP).



Gambar 5. Halaman Login

Gambar 5.adalah tampilan halaman login yang akan digunakan untuk memferivikasi pengguna sistem dengan memasukan username dan password.

Nama Lokasi	Jumlah Nilai	Aksi
Perumahan Mial	Jumlah Nilai	Aksi
Pantai Pantai	1	[+]
Tertentu	4	[+]
Sangat Tertentu	1	[+]
Tidak Tertentu	1	[+]
Sangat Tidak Tertentu	1	[+]
Perumahan Mial	Jumlah Nilai	Aksi

Gambar 6. Halaman Data Nilai Preferensi

Gambar 6 menampilkan data ingkat kepentingan setiap kriteria, dengan nilai dari 5 sampai 1. Tingkat kepentingan dapat diubah, ditambah maupun dihapus tergantung kebutuhan pengguna.

No	Nama Kriteria	Tipe Kriteria	Aksi
1	Kecepatan (Fast) dalam melakukan transaksi [B]	Benefit	[+][x]
2	Kualitas pelayanan dan respon waktu layanan [B]	Benefit	[+][x]
3	Keamanan aplikasi dan data [C]	Cost	[+][x]
4	Kepercayaan dan ketepatan sistem [B]	Benefit	[+][x]
5	Manajemen keuangan sistem [C]	Cost	[+][x]
6	Keandalan sistem dan keamanan data [B]	Benefit	[+][x]
7	Tingkat biaya dan biaya pemeliharaan yang terjangkau [Cost]	Cost	[+][x]
8	Nama Kriteria	Tipe Kriteria	Aksi

Gambar 7. Data Kriteria

Gambar 7 adalah *interface* form inputan data kriteria, dengan nama kriteria, sedangkan untuk tipe kriteria terdapat dua pilihan antara benefit dan cost, pada penelitian yang dilakukan terdapat 7 kriteria yang di inputkan.

No	Kriteria	Nilai Bobot	Hasil Bobot	Aksi
1	Kecepatan (Fast) dalam melakukan transaksi [B]	5	0,1753768114272	[+][x]
2	Kualitas pelayanan dan respon waktu layanan [B]	5	0,1753768114272	[+][x]
3	Keamanan aplikasi dan data [C]	5	0,1753768114272	[+][x]
4	Kepercayaan dan ketepatan sistem [B]	5	0,1753768114272	[+][x]
5	Manajemen keuangan sistem [C]	5	0,1753768114272	[+][x]
6	Keandalan sistem dan keamanan data [B]	5	0,1753768114272	[+][x]
7	Tingkat biaya dan biaya pemeliharaan yang terjangkau [Cost]	5	0,1753768114272	[+][x]
8	Nama Kriteria	Nilai Bobot	Hasil Bobot	Aksi

Gambar 8. Halaman data nilai bobot

Gambar 8 merupakan halaman pemberian nilai bobot setiap kriteria, data nilai bobot berasal dari pengambil keputusan atau pimpinan Rj-Comp jogja. Setiap kriteria yang di inputkan akan dilakukan perhitungan untuk perbaikan bobot, dan hasilnya ditampilkan pada kolom hasil bobot.

No	Nama Alternatif	Nilai X	Nilai Y	Aksi
1	Alternatif A	0,1753768114272	0,1753768114272	[+][x]
2	Alternatif B	0,1753768114272	0,1753768114272	[+][x]
3	Alternatif C	0,1753768114272	0,1753768114272	[+][x]
4	Alternatif D	0,1753768114272	0,1753768114272	[+][x]
5	Alternatif E	0,1753768114272	0,1753768114272	[+][x]
6	Nama Alternatif	Nilai X	Nilai Y	Aksi

Gambar 9. Halaman data alternatif



#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dari Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Cabang RJ-Computama Dengan Menggunakan Metode *Weighted Product*, dapat di ambil kesimpulan yaitu hasil implementasi sistem pendukung keputusan ini menunjukkan bahwa metode *Weighted Product* dapat diterapkan dengan baik dan benar sesuai dengan yang diterapkan sehingga didapatkan perankingan yang menjadi prioritas utama sebagai calon lokasi yang cocok untuk cabang baru rj-comp jogja. Hasil dari penggunaan aplikasi system pendukung keputusan dengan metode *Weighted Product* dalam percobaan ini dapat memberikan sebuah pertimbangan bagi pimpinan rj-comp jogja dalam pengambilan keputusan untuk penentuan pemilihan lokasi terbaik. Data yang digunakan pada sistem pendukung keputusan menggunakan metode *Weighted Product* ini dapat diupdate dan bersifat dinamis. Uji coba sistem pendukung keputusan ini dapat menampilkan hasil proses perhitungan penentuan lokasi cabang dengan menggunakan metode *weighted product*. Dengan hasil rekomendasi lokasi cabang dari hasil proses perankingan maka alternatif E (Maguwoharjo) yang menjadi kandidat kuat untuk dipilih oleh pimpinan rj-comp jogja sebagai lokasi cabang baru perusahaanya dengan nilai  $V5 = 0.2105335023655$ , selanjutnya di urutan kedua adalah alternatif C (Demangan) dengan nilai  $V3 = 0.20804315077702$ . Berdasarkan hasil penulisan yang telah dilakukan maka penulis dapat memberikan beberapa saran, sebagai berikut : Bagi para peneliti maka sebaiknya melakukan penelitian sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode pengambilan keputusan yang lain seperti dengan *Analityc Hierarchy Process (AHP)*, *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* dan metode- metode lainnya. Jika pihak perusahaan menerapkan sistem usulan ini maka sebaiknya perangkat lunak yang digunakan dikembangkan lagi untuk mempercepat proses pengolahan data yang diinginkan. Perusahaan diharapkan dapat mengembangkan sistem ini secara online atau mobile. Untuk itu harapan dari penulis kedepanya ada penelitian yang dapat mengembangkan sistem ini.

#### Daftar Pustaka

- [1] Fathushahib, Zhofir, R, 2016, Dss Penentuan Lokasi Gudang Pt. Indoxyz Menggunakan Metode *weighted Product*, Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2016 ISSN : 2302-3805, Yogyakarta, 6-7 Februari.
- [2] Yasdomi, K, 2015, Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Modal Usaha Menggunakan Metode *Weighted Product* ( Studi Kasus Pada Bank Danamon Simpan Pinjam Ujung Batu ), Riau Journal Of Computer Science Vol.1/No.1, Riau.
- [3] Irawan, R, Winarti, S, 2015, Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi Dan Evaluasi Lokasi Pemasaran Produk (Gula) Menggunakan Metode *Ahp* (Studi Kasus : Pt.Madubaru), JURNAL INFORMATIKA Vol. 9, No. 2, Yogyakarta, July.
- [4] Kusrini, 2007, Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan, Andi, Yogyakarta.
- [5] Kusumadewi, S., Hartati, Sri., 2006, Fuzzy Multi-Attribute Decision Making, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [6] Yakub, 2012, Pengantar sistem informasi, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [7] Sutabri, T., 2012, Analisis Sistem Informasi. Andi. Yogyakarta.s