

Uji Sensitifitas Metode TOPSIS, SAW dan WP untuk Menentukan Pemilihan Supplier

Wina Yusnaeni¹, Rahayu Ningsih²

¹AMIK BSI Jakarta
e-mail: wina.wyi@bsi.ac.id

²AMIK BSI Jakarta
e-mail: rahayu.ryh@bsi.ac.id

Abstrak – Dalam suatu perusahaan penyediaan bahan baku sangat berpengaruh terhadap kegiatan produksi. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal maka diperlukan bahan baku yang mempunyai kualitas yang baik. Karena dengan kualitas bahan baku yang baik akan menghasilkan hasil produksi yang berkualitas baik pula dan hal ini bisa meningkatkan profit perusahaan. supplier berperan penting dalam penyediaan bahan baku dengan kualitas yang bagus. perusahaan PT. Tiga Sekawan Perkasa membutuhkan bahan baku mentah oli dengan kualitas dan sistem pengiriman sesuai dengan jadwal, tetapi sering kali peilihan supplier yang dipilih dari siapa cepat melakukan pengajuan ke perusahaan. Sehingga ketika berjalan sering adanya keterlambatan dan kualitas yang kurang sehingga membuat waktu produksi menjadi lebih lama. Oleh karena itu diperlukan sistem pemilihan keputusan untuk mendapatkan supplier bahan baku oli yang sesuai dengan keinginan perusahaan untuk menunjang berjalannya produksi perusahaan dengan baik. Penilaian supplier bahan baku oli dengan menggunakan kriteria yang telah ditentukan oleh perusahaan dari segi harga, pengiriman volume dan juga kualitas yang baik. Penggunaan metode disini di butuhkan untuk melakukan penilaian dengan sistem penilaian kuisioner lebih dari satu penilai dan perhitungan dengan bobot prioritas yang ditentukan sehingga menghasilkan supplier terpilih. Dengan perhitungan tiga metode yaitu TOPSIS, SAW dan WP serta Perhitungan Uji sensitifitas untuk melihat mana yang lebih relevan dengan studi kasus ini dalam penentuan supplier.

Kata Kunci: Supplier, Penilaian kuisioner, Metode.

PENDAHULUAN

Suatu perusahaan memiliki tujuan meningkatkan keuntungan secara maksimal dengan meminimalkan biaya yang dikeluarkan (Limansantoso, Manajemen, Bisnis, & Ekonomika, 2013). Dan untuk meningkatkan keuntungan dilakukan dengan cara meningkatkan kualitas barang atau produk untuk meningkatkan kepuasan customer. Setiap perusahaan akan berupaya untuk meningkatkan performa sehingga bisa menghasilkan hasil yang optimal. Faktor yang bisa mempengaruhi hasil yang optimal berupa peningkatan proses produksi, kualitas dan bahan baku yang digunakan. Untuk mendapatkan bahan baku yang sesuai dan baik tergantung dari supplier yang berperan sebagai pemasok bahan baku. Supplier yang memiliki kualitas yang baik maka akan menghasilkan hasil produksi yang baik, begitu juga sebaliknya. Pemilihan Supplier yang sesuai dapat memberikan jaminan persediaan bahan baku untuk kelancaran produksi (Kurniawati, Yuliando, & Widodo, 2013). Salah satu faktor kesuksesan sebuah perusahaan adalah pemilihan pemasok (Gencer & Gürpınar, 2007). untuk mendapatkan supplier yang berkualitas maka diperlukan sistem pemilihan dengan yang sesuai dengan kriteria yang ada, yaitu dengan meakukan penilaian berdasarkan kriteria yang akan dinilai lebih dari satu penilai dan dengan metode sistem pendukung keputusan (DSS).

Salah satu industri yang mengolah bahan baku mentah menjadi minyak pelumas adalah PT. Tiga Sekawan dimana hasil olahan bahan baku akan dikirim ke beberapa perusahaan yang bekerjasama dengan PT. Tiga Sekawan Sejahtera dalam dan luar negeri. Bahan baku mentah yang digunakan yaitu bahan baku oli yang nantinya akan diolah menjadi minyak pelumas. Supplier yang bekerjasama dengan PT. Tiga Sekawan Sejahtera ada Empat supplier dan dimana pemilihan yang dilakukan dengan sistem siapa yang terlebih dahulu melakukan presentasi. Penilaian pemilihan bukan didasarkan pada kualitas bahan baku yang ditawarkan. Dalam kurun waktu tiga tahun terakhir PT. Tiga Sekawan Sejahtera mengalami kerugian dikarenakan bahan baku yang dikirimkan tidak sesuai kualitasnya dan bahan baku dikembalikan untuk di kirim ulang sesuai kualitas yang baik hal ini menyebabkan waktu yang lebih panjang dalam proses produksi. Supplier yang terpilih pun sering terjadi permasalahan-permasalahan yaitu kualitas, kuantitas, dan waktu pengiriman yang tidak sesuai dengan yang dijanjikan saat pemesanan sehingga mengganggu dalam proses produksi (Taufik, Sumantri, & Farel, 2014).

Tujuan dari melakukan penelitian ini untuk melakukan pemilihan supplier dengan kriteria yang telah ditentukan dan penilaian bukan semata-mata kepada pemilihan siapa cepat melakukan negosiasi tetapi dilihat dari standarisasi kualitas dan kuantitas bahan baku yang ditawarkan. Dengan mencoba

menggunakan tiga metode yaitu TOPSIS, SAW dan WP serta Uji Sensitifitas untuk menentukan metode yang relevan atau sesuai dengan studi kasus ini.

METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Responden

responden sebagai tim penilai dalam penentuan supplier terbaik ada 4 orang yaitu : Direktur, Manager dan Supervisor. Dan yang dinilai adalah supplier sebagai alternative. Dimana penilaian dilakukan dengan menggunakan kuisioner dan interview sehingga didapat data dan informasi dalam melakukan desain dan penilaian dengan menggunakan tiga metode yaitu SAW, Topsis, WP.

2.2. Desain Penelitian

untuk melakukan desain penelitian ada tahapan yang dilakukan sebagai penunjang melakukan penilaian supplier bahan baku yaitu:

- 1) Studi Pustaka
 Dilakukan untuk mencari referensi tentang metode yang digunakan yaitu metode SAW, WP dan Topsis.
- 2) Penghimpunan data
 Terdiri dari dua data:
 - a) Penentuan tim penilai atau responden yang dianggap paham akan permasalahan yang ada dan juga merupakan pengambilan keputusan.
 - b) Penggunaan kuisioner untuk mendapatkan data dan informasi perbandingan kriteria.
- 3) Penyebaran Kuisioner
 Memberikan kuisioner ke tim penilai untuk penilaian alternative atau supplier sesuai kriteria dan bobot yang telah ditentukan.
- 4) Perhitungan dengan perbandingan metode
 Dari data kuisioner yang didapat dilakukan perhitungan ke dalam tiga metode dan dilakukan perhitungan uji sensitifitas untuk mengetahui metode yang paling sesuai dengan studi kasus ini.
- 5) Hasil uji Sensitifitas
 Hasil perhitungan tiga metode dengan uji sensitifitas untuk menentukan metode yang cocok dengan studi kasus ini.

2.3. Instrument

Dalam melakukan penilaian dengan kuisioner dilakukan oleh responden untuk melakukan penilaian perbandingan kriteria dan supplier terhadap kriteria.

Tabel 1. kriteria

No	Kriteria
1	Kekentalannya/volume
2	Harga terjangkau
3	Kualitas bagus
4	Kulitas bahan stabil
5	Fleksibilitas pengiriman

Sumber : PT. Tiga Sekawan Sejahtera

2.4. Teknik Analisis Data

Tahapan analisis data metode TOPSIS, SAW dan WP (Nofriansyah, 2015):

- 1) Penjabaran Kriteria, Alternative dan tingkat kepentingan
- 2) Menentukan Rangkings Kriteria
- 3) Membuat Matriks Kriteria dan alternative

TOPSIS:

- 4) Menghitung matriks keputusan yang ternormalisasi

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n X_{ij}^2}}$$

Dengan $i=1,2,3,\dots,m$,
 $j=1,2,3,\dots,m$

- 5) Menghitung matriks keputusan ternormalisasi terbobot

$$y_{ij} = w_i \cdot r_{ij}$$

Dengan $i=1,2,3,\dots,m$,
 $j=1,2,3,\dots,m$

- 6) Menghitung matriks solusi ideal positif & matriks solusi ideal negatif
 Menentukan Matriks Solusi Ideal Positif A^+ :

$$y_j^+ = \begin{cases} \max_i y_{ij} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min_i y_{ij} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

Menentukan Matriks Solusi Ideal Positif A^- :

$$y_j^- = \begin{cases} \min_i y_{ij} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \max_i y_{ij} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

- 7) Menghitung jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks ideal negatif.

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2}$$

Dengan $i=1,2,3,\dots,m$, $j=1,2,\dots,m$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2}$$

Dengan $i=1,2,3,\dots,m$, $j=1,2,3,\dots,m$

- 8) Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$$

SAW:

- 4) Menghitung Matriks Ternormalisasi

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\text{Max}_i X_{ij}} & \text{Jika } J \text{ Atribut Keuntungan (Benefit)} \\ \frac{\text{Min}_i X_{ij}}{X_{ij}} & \text{Jika } J \text{ Atribut Biaya (Cost)} \end{cases} \quad (4)$$

Dimana:

- rij = Nilai Rating Kinerja Ternormalisasi
- xij = nilai atribut yang dimiliki dari setiap kriteria
- MaxiXij = Nilai Terbesar dari setiap kriteria
- MiniXij = Nilai terkecil dari setiap kriteria
- Benefit = jika nilai terbesar adalah terbaik
- Cost = Jika nilai terkecil adalah terbaik
- i=1,2,...m dan j=1,2,...n. Nilai preferensi untuk setiap alternatif () diberikan

- 5) Melakukan Proses Kriteria Perangkingan

$$\sum_{j=1}^n W_j r_{ij}$$

Nilai yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif lebih terpilih

WP:

- 4) Mencari Preferensi Alternative (S)

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij}^{w_j}$$

Dengan i=1,2,...m; dimana $\sum w_j = 1$ adalah pangkat bernilai positif untuk keuntungan dan bernilai negatif untuk atribut biaya.

$$w_j = \frac{w_i}{\sum w_j}$$

- 5) Mencari Nilai Preferensi Alternative (V)

$$v_i = \frac{\prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j}}{\prod_{j=1}^n (x_{ij}^*)^{w_j}} \dots \dots \dots \text{ dengan } i=1,2,\dots,m$$

Untuk kriterianya terbagi dalam dua kategori yaitu bernilai positif termasuk dalam kriteria keuntungan (benefit) dan yang bernilai negatif termasuk dalam kriteria biaya (cost).

2.5. Penelitian Yang Relevan

N	Peneliti	Judul	Hasil
1	(Effendy & Irawan, 2015)	Uji Sensitivitas Metode Wp, Saw Dan Topsis Dalam Menentukan Titik Lokasi Repeater Internet Wireless	Dengan penelitian ini dapat menyelesaikan kasus dengan metode WP, SAW dan TOPSIS, dengan cepat dan akurat. Dengan adanya proses uji sensitivitas pada sistem

			ini, dapat diketahui metode yang paling relevan dengan kasus disini adalah SAW, dengan perubahan SAW sebesar 9%, TOPSIS sebesar 0.38% dan WP sebesar 0.10%.
2	(Rimantho & Cahyadi, 2017)	Pemilihan Supplier Rubber Parts Dengan Metode Analytical Hierarchy Process Di PT.XYZ	Dalam pemilihan supplier sebaiknya dilakukan keterlibatan beberapa bagian terkait tidak hanya bagian purchasing, seperti bagian engineering, quality dan produksi.
3	(Cossio et al., 2012)	Analisis Pemilihan Supplier Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (Fahp)	Kriteria yang dijadikan dasar penilaian dalam pemilihan supplier PT. Mitra Mandiri Perkasa terdiri dari kualitas barang, harga barang, pengiriman barang, garansi dan layanan pengaduan, dan kapasitas dan fasilitas produksi. Berdasarkan hasil pembobotan yang dilakukan

dengan metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP), PT. Aneka Lokanusa Utama mempunyai nilai bobot 0,38 paling tinggi dibandingkan kedua supplier yang lain.

4	(Ngatawi & Setyaningsih, 2011)	Analisis Pemilihan Supplier Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (Ahp)	Berdasarkan pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan pada bagian sebelumnya maka kesimpulan yang dapat diambil adalah menetapkan supplier "A" sebagai supplier yang terbaik. Hal tersebut bisa diketahui dengan adanya nilai akhir tertinggi pada perhitungan akhir AHP yaitu dengan nilai sebesar 0.240.
---	--------------------------------	---	--

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan TOPSIS, SAW dan WP

Penjabaran kriteria, alternative dan tingkat kepentingan :
Tingkat Kepentingan dengan Nilai Bobot:

- 1 = Sangat rendah
- 2 = Rendah
- 3 = Cukup
- 4 = Tinggi
- 5 = Sangat Tinggi

Tabel 3.1 Bobot Kriteria dan penggolongan

No	Kriteria	Bobot	Penggolongan
1	Kekentalannya/volume	4	Benefit
2	Harga terjangkau	4	Cost
3	Kualitas bagus	4	Benefit
4	Kulitas bahan stabil	4	Benefit
5	Fleksibilitas pengiriman	4	Benefit

Sumber : PT. Tiga Sekawan dan Penelitian

Tabel 3.2. Tim Penilai

No	Jabatan
1	Direktur
2	Manager
3	Supervisor
4	Supervisor

Sumber : PT. Tiga Sekawan dan Penelitian

Alternative yang digunakan dimana disini adalah supplier :

Tabel 3.3 Alternative

No	Kode Supplier
1	SUP1
2	SUP2
3	SUP3
4	SUP4

Sumber : Penelitian

Nilai Bobot Kriteria dan Supplier hasil penilaian tim penilai :

Tabel 3.4 Tabel Hasil Perbandingan Supplier (Alternative terhadap Kriteria)

	KR1	KR2	KR3	KR4	KR5
SUP1	3	4	4	4	3
SUP2	4	4	4	4	4
SUP3	4	3	3	3	3
SUP4	3	3	3	3	3

Sumber : PT. Tiga Sekawan dan Penelitian

Hasil perhitungan dengan tiga metode:

Tabel 3.5 Tabel Hasil Perhitungan dengan metode Topsis, SAW dan WP

V	TOPSIS	SAW	WP
VI	0,557039066	17	0,245939378
V2	0,328915795	19	0,27593295
V3	0,557039066	17	0,245939378
V4	0,671084205	16	0,232188295

Sumber : Hasil Perhitungan Penelitian

Dari data diatas bisa terlihat perbedaan prioritas hasil supplier yang terpilih diantara tiga metode yaitu TOPSIS, SAW dan juga WP. Dimana dengan metode TOPIS yang terpilih adalah V4 (SUP 4), dengan metode SAW yang terpilih adalah V2 (SUP 2) Untuk

itu diperlukan uji sensitifitas untuk mengetahui metode yang relevan atau sesuai dengan studi kasus ini.

4.1. Uji Sensitifitas

uji sensitifitas dilakukan untuk mengetahui dan mendapatkan hasil dari perbandingan ketiga metode dari MADM untuk mengetahui mana yang lebih sensitif suatu metode dalam suatu kasus dalam perubahan rangking di setiap metode.

Perhitungan uji sensitifitas dengan menggunakan derajat sensitifitas (Sj) di setiap atribut (Yeh, 2002):

1. Menentukan semua bobot atribut, $w_j=1$ (nilai awal bobot), dengan $j=1,2,\dots, n$ (banyaknya atribut).
2. Merubah bobot atribut dalam range 1-2, dan menaikkan nilai bobot dengan 0,1, dan yang lainnya tetap bernilai 1.
3. Normalisasi bobot atribut tersebut dengan cara membentuk nilai bobot sedemikian hingga $\Sigma = 1$.
4. Aplikasikan di ketiga metode tersebut (WP, SAW, dan TOPSIS) untuk bobot-bobot atribut yang telah dibentuk pada langkah 3.
5. Menghitung prosentase perubahan ranking dengan cara membandingkan seberapa perubahan rangking yang terjadi jika dibandingkan dengan kondisi pada saat bobotnya sama (bobot = 1).

Dari Tabel 3.5 Tambahkan 0.5 di nilai bobot awal, nilai bobot kriteria awal : (4,4,4,4,4) menjadi (4.5,4,4,4,4) dan hasil perhitungan dengan penambahan 0.5 pada bobot kriteria pertama :

Tabel 3.6 Nilai Preferensi Bobot Awal Ditambah 0,5

V	TOPSIS	SAW	WP
V1	0,558604	0,17375	0,245016
V2	0,300613	0,195	0,276882
V3	0,4966	0,175	0,246785
V4	0,663344	0,16375	0,231317
Max	0,663344	0,195	0,276882
Perubahan	-0,774%	0,500%	0,095%

Sumber : Hasil Perhitungan Penelitian

Tabel 3.7 Nilai Preferensi Bobot Awal Ditambah 1

V	TOPSIS	SAW	WP
V1	0,577129	0,1775	0,244094
V2	0,315082	0,2	0,27783
V3	0,526285	0,18	0,24763
V4	0,684918	0,1675	0,230446
Max	0,684918	0,2	0,27783
Perubahan	2,157%	0,500%	0,095%

Sumber : Hasil Perhitungan Penelitian

Tabel 3.8 Nilai Preferensi Bobot Kedua Ditambah 0,5

V	TOPSIS	SAW	WP
V1	0,566964	0,17375	0,245094
V2	0,355417	0,19375	0,274984

V3	0,541604	0,175	0,246863
V4	0,644583	0,165	0,23306
Max	0,644583	0,19375	0,274984
Perubahan	-4,034%	-0,63%	-0,285%

Sumber : Hasil Perhitungan Penelitian

Tabel 3.9 Nilai Preferensi Bobot Kedua Ditambah 1

V	TOPSIS	SAW	WP
V1	0,577129	0,1775	0,244247
V2	0,495014	0,1975	0,274035
V3	0,546634	0,18	0,247786
V4	0,634906	0,17	0,233932
Max	0,634906	0,1975	0,274035
Perubahan	-0,968%	0,375%	-0,095%

Sumber : Hasil Perhitungan Penelitian

Tabel 3.10 Nilai Preferensi Bobot Ketiga Ditambah 0,5

V	TOPSIS	SAW	WP
V1	0,541604	0,175	0,246785
V2	0,322126	0,195	0,276882
V3	0,566964	0,17375	0,245016
V4	0,677874	0,16375	0,231317
Max	0,677874	0,195	0,276882
Perubahan	4,297%	-0,25%	0,285%

Sumber : Hasil Perhitungan Penelitian

Tabel 3.11 Nilai Preferensi Bobot Ketiga Ditambah 1

V	TOPSIS	SAW	WP
V1	0,526285	0,18	0,24763
V2	0,315082	0,2	0,27783
V3	0,577129	0,1775	0,244094
V4	0,684918	0,1675	0,230446
Max	0,684918	0,2	0,27783
Perubahan	0,704%	0,500%	0,095%

Sumber : Hasil Perhitungan Penelitian

Tabel 3.12 Nilai Preferensi Bobot Keempat Ditambah 0,5

V	TOPSIS	SAW	WP
V1	0,526285	0,18	0,24763
V2	0,315082	0,2	0,27783
V3	0,577129	0,1775	0,244094
V4	0,684918	0,1675	0,230446
Max	0,684918	0,2	0,27783
Perubahan	0,704%	0,500%	0,095%

Sumber : Hasil Perhitungan Penelitian

Tabel 3.13 Nilai Preferensi Bobot Keempat Ditambah 1

V	TOPSIS	SAW	WP
V1	0,526285	0,18	0,24763
V2	0,315082	0,2	0,27783
V3	0,577129	0,1775	0,244094
V4	0,684918	0,1675	0,230446

Max	0,684918	0,2	0,27783
Perubahan	2,157%	0,500%	0,095%

Sumber : Hasil Perhitungan Penelitian

Tabel 3.14 Nilai Preferensi Bobot Kelima Ditambah 0,5

V	TOPSIS	SAW	WP
V1	0,568502	0,17375	0,245939
V2	0,321065	0,195	0,275933
V3	0,568502	0,17375	0,245939
V4	0,678935	0,16375	0,232188
Max	0,678935	0,195	0,275933
Perubahan	-0,598%	-0,50%	-0,190%

Sumber : Hasil Perhitungan Penelitian

Tabel 3.14 Nilai Preferensi Bobot Kelima Ditambah 1

V	TOPSIS	SAW	WP
V1	0,580089	0,1775	0,24496
V2	0,313015	0,2	0,278816
V3	0,580089	0,1775	0,24496
V4	0,686985	0,1675	0,231264
Max	0,686985	0,2	0,278816
Perubahan	0,805%	0,500%	0,288%

Sumber : Hasil Perhitungan Penelitian

Jumlah prosentase perubahan ranking dengan metode TOPSIS, SAW dan WP dalam kasus ini.

Kriteria	Topsis	SAW	WP
Kriteria 1 + (0,5)	-	0,774%	0,500%
Kriteria 1 + (1)	2,157%	0,500%	0,095%
Kriteria 2 + (0,5)	-	-	-0,285%
Kriteria 2 + (1)	0,968%	0,375%	-0,095%
Kriteria 3+ (0,5)	-	-	-
Kriteria 3 + (1)	4,297%	0,250%	0,285%
Kriteria 4+ (0,5)	0,704%	0,500%	0,095%
Kriteria 4 + (1)	-	-	-
Kriteria 5 + (0,5)	-2,16%	-0,50%	-0,095%
Kriteria 5 + (1)	2,16%	0,50%	0,095%
Kriteria 5 + (1)	-0,60%	-0,50%	-0,190%
Kriteria 5 + (1)	0,81%	0,50%	0,288%
Jumlah	1,590%	1,000%	0,288%

Dari hasil perhitungan diatas di dapatkan nilai tertinggi adalah dengan metode Topsis yang sesuai atau relevan dengan studi kasus ini.

KESIMPULAN

Dari hasil Penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan Metode TOPSIS, SAW dan WP untuk Menyelesaikan kasus ini
2. Penggunaan uji sensitifitas menghasilkan metode yang sesuai dengan studi kasus ini yaitu metode topsis. Dengan nilai perubahan TOPSIS sebesar 1,59 %, SAW Sebesar 1% dan WP sebesar 0,288%.

REFERENSI

- Birtha, Arifudzaki; Soemantri, Maman; Abdian, F. (2010). Aplikasi Sistem Informasi Persediaan Barang pada Perusahaan Export Hasil Laut Berbasis Web. *Transmisi*, 12(1), 1.
- Cossio, M. L. T., Giesen, L. F., Araya, G., Pérez-Cotapos, M. L. S., VERGARA, R. L., Manca, M., ... Héritier, F. (2012). Analisis Pemilihan Supplier Bahan Baku Dengan Metode Fahp. *Uma Ética Para Quantos?*, XXXIII(2), 81–87. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Effendy, D. A., & Irawan, R. H. (2015). Uji Sensitivitas metode WP, SAW Dan TOPSIS Dalam Menentukan Titik Lokasi Repeater Internet Wireless. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 6–8.
- Gencer, C., & Gürpınar, D. (2007). Analytic network process in supplier selection: A case study in an electronic firm. *Applied Mathematical Modelling*, 31(11), 2475–2486. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2006.10.002>
- Han, J., & Kamber, M. (2006). *Data Mining: Concepts and Techniques. Soft Computing* (Vol. 54). <https://doi.org/10.1007/978-3-642-19721-5>
- Kurniawati, D., Yuliando, H., & Widodo, K. H. (2013). Kriteria Pemilihan Pemasok Menggunakan Analytical Network Process. *Jurnal Teknik Industri*, 15(1), 25–32. <https://doi.org/10.9744/jti.15.1.25-32>
- Limansantoso, M. F., Manajemen, J., Bisnis, F., & Ekonomika, D. (2013). Supplier produk. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 2(1), 1–20.
- Liza, Y., & Yupinti. (2012). Sistem Informasi persediaan barang pada PT.Surya Nusa Bhaktindo Bengkulu. *Media Infotama*, 8(1), 90–117.
- Marcoulides, G. a. (2005). *Discovering Knowledge in Data: an Introduction to Data Mining: Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining. Journal of the American Statistical Association* (Vol. 100). <https://doi.org/10.1198/jasa.2005.s61>
- Ngatawi, & Setyaningsih, I. (2011). Analisis Pemilihan Supplier Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (Ahp). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 10(1), 7–13.
- Nofriansyah, D. (2015). *Konsep Data Mining Sistem Pendukung Keputusan* (I). Medan:

Deeppublish.

- Rimantho, D., & Cahyadi, B. (2017). Pemilihan Supplier Rubber Parts Dengan Metode Analytical Hierarchy Process Di PT . XYZ. *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri*, 6(2), 93–104.
<https://doi.org/10.26593/jrsi.v6i2.2094.93-104>
- Taufik, R., Sumantri, Y., & Farela, C. T. (2014). Penerapan Pemilihan Supplier Bahan Baku Ready Mix Berdasarkan Integrasi Metode AHP dan TOPSIS (Studi Kasus Pada PT Merak Jaya Beton , Malang). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri*, 2(5), 1067–1076.
- Yeh, C. (2002). A Problem-based Selection of Multi-attribute Decision-making Methods. *Research, International Transaction in Operasional*, 9(2), 169–181.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1111/1475-3995.00348>