

Pemilihan Supplier Suku Cadang Laptop Dengan Menggunakan Metode *Analytical Network Process* (ANP) (Studi Kasus : Ayyash Komputer)

Dwi Gunawan^{1*}, Savitri¹

¹Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspipetek No. 46, Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia

Email: ^{1*}dwigunawan271@gmail.com, ²dosen02410@unpam.ac.id

(* : coressponding author)

Abstrak– Perkembangan teknologi yang semakin canggih dalam segala hal terutama komputer dan laptop, seiring dengan banyaknya permintaan dalam perbaikan laptop maupun pembelian suku cadang pada toko Ayyash Komputer yang selama ini masih membeli suku cadang dengan sembarang membeli pada toko online tanpa ada kriteria tertentu, kualitas barang biasa dan tidak memiliki standar harga yang jelas. Maka dibutuhkan supplier suku cadang laptop untuk menunjang kegiatan service laptop dan dibutuhkan metode *Analytical Network Process* (ANP), adapun kriteria-kriteria yang ditentukan antara lain kualitas, harga, garansi, dan pelayanan dan menentukan 5 alternatif supplier dan membantu dalam proses pemilihan supplier suku cadang laptop untuk toko Ayyash Komputer.

Kata Kunci: Suku Cadang, *Analytical Network Process*, Supplier

Abstract– *Technological developments are increasingly sophisticated in all respects, especially computers and laptops, along with a large number of requests for repairing laptops and purchasing spare parts at the Ayyash Computer shop. So far, they still buy spare parts at random, buy at online stores without any specific criteria, the quality of ordinary goods and do not have a clear price standard. Then a supplier of laptop spare parts is needed to support laptop service activities and the Analytical Network Process (ANP) method is needed, while the specified criteria include quality, price, warranty, and service as well as determining 5 alternative suppliers and assisting in the process of selecting spare parts suppliers laptops for Ayyash Computer shop.*

Keywords: Spare Parts, *Analytical Network Process*, Suppliers

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang semakin canggih dalam melakukan segala hal terutama komputer dan laptop, yang semakin digemari karena mempermudah segala aktifitas terutama dalam pekerjaan, akan tetapi seiring dengan berjalannya waktu lama-kelamaan laptop akan mengalami kerusakan. Seiring dengan banyaknya permintaan dalam perbaikan laptop maupun pembelian suku cadang saja, disini Toko Ayyash Komputer yang berdiri pada tahun 2021 tergolong masih muda dalam sebuah bisnis yang bergerak dibidang jasa service laptop, komputer dan suku cadang laptop maupun aksesoris laptop. Dimana membutuhkan *supplier* yang tepat dengan kualitas yang bagus dan ekonomis dalam harga, *supplier* dapat diartikan sebagai organisasi yang bergerak dalam penyediaan sumber daya yang pelanggan butuhkan (Azwir & Pasaribu, 2017)(Saskia & Rispianda, 2022). Oleh karena itu pentingnya dalam pemilihan *supplier* untuk menjaga konsistensi dalam menjaga kualitas dan memiliki standar harga, dalam kelangsungan sebuah toko seperti Ayyash Komputer. Toko harus bekerja sama dengan *Supplier* agar kepuasan pelanggan terus terjaga dengan baik maka dari itu diperlukan metode yang tepat dalam pemilihan *supplier* salah satunya adalah dengan metode *analytical network process* ANP yang dikenal sebagai metode dengan multi kriteria, karena permasalahan dalam pemilihan *supplier* pasti banyak kriteria yang harus diperhatikan (Azwir & Pasaribu, 2017) (Pujotomo et al., 2018) *analytical network process* merupakan penyempurnaan atau generalisasi dari AHP yang dimana dalam pengambilan keputusan tidak cukup dengan menggunakan hierarki saja dibutuhkan hubungan multi arah antara kriteria sehingga membentuk jaringan atau *network*.

Banyak sekali contoh-contoh penelitian dalam jurnal nasional tentang pemilihan *Supplier* dan diantara lain dalam perusahaan kontraktor (Renaldy, 2021), konfeksi (Iriani & Herawan, 2012) industri plastik (Asmarawati & Wibowo, 2021) dan industri pengobatan seperti kimia farma (Puspitasari & Yancadianti, 2016) Dari keempat penelitian jurnal tersebut meneliti *Supplier* dengan

menggunakan metode *analytical network process* ANP dalam melakukan pendekatan dalam mengambil keputusan pemilihan *supplier*. Maka dengan ini dilakukan penelitian terhadap toko Ayyash Komputer dalam pemilihan *supplier* suku cadang laptop, komputer dan aksesoris dengan metode ANP untuk mempermudah pemilihan *supplier* dibutuhkan kriteria dan alternatif dari *Supplier* yang akan diteliti .

Adapun kriteria yang dipilih dalam pemilihan *supplier* di antara lain kualitas produk dengan grade terbaik yang ditawarkan, dengan garansi sebagai bahan pertimbangan, harga yang terjangkau dengan kualitas terbaik, dan pelayanan yang ditawarkan dari nama *supplier* sebagai alternatif. Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah membantu mempermudah Toko Ayyash Komputer dalam pemilihan suku cadang laptop, komputer, dan aksesoris, dengan kriteria-kriteria, kualitas, harga, garansi dan pelayanan. Dengan ini dapat meningkatkan daya jual dan produktivitas secara baik

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metodologi Penelitian

Metode penelitian kualitatif merupakan langkah-langkah yang dilakukan oleh seorang peneliti dan langkah tersebut berguna dalam pengumpulan data atau informasi yang dibutuhkan oleh seorang peneliti dan diolah secara ilmiah.

2.2 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan yang berlokasi pada toko Ayyash Komputer dengan alamat kp. Kebon kalapa desa. Cilangkap, kecamatan. Kalanganyar, kabupaten. Lebak Banten.

2.3 Variabel Penelitian

Variabel yang diteliti yaitu kriteria dimana kriteria-kriteria yang dipilih empat diantara lain kualitas, harga, garansi, pelayanan.

2.4 Metode Pengumpulan Data

Diantara lainnya seperti berikut:

- a. Studi literatur, dengan cara mencari penelitian yang sama dengan apa yang kita teliti bisa berupa jurnal atau buku
- b. Wawancara, sebagai salah satu cara pengumpulan data tertulis atau bisa menggunakan media elektronik
- c. Kuesioner, mengumpulkan data dengan cara mengajukan beberapa pertanyaan yang dibutuhkan sebagai data yang nantinya akan diolah sebagai bahan penelitian.

2.4 Metode Analisa

Analisa data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *ANALYTICAL NETWORK PROCESS* (ANP). Secara umum langkah yang dilakukan dalam menggunakan ANP adalah:

- a. Mendefinisikan sebuah masalah dan menentukan kriteria yang digunakan
- b. Menentukan alternatif yang akan digunakan
- c. Membangun struktur model (cluster-node)
- d. Matriks perbandingan berpasangan (skala saaty)
- e. Menghitung supermatriks, dengan pembobotan dan tanpa pembobotan dan menghitung supermatriks terbatas
- f. Bobot kepentingan dari cluster dan node (sintesis)

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

ANALYTICAL NETWORK PROCESS diperkenalkan pada oleh Thomas L. Saaty pada tahun (1996) adalah metode pengambilan keputusan yang cukup efektif dan pada prinsipnya menggunakan skala prioritas yang diterapkan pada metode AHP, ANP mampu menunjukkan pengaruh antar kriteria dan terjadinya interaksi umpan balik dari elemen-elemen dalam cluster antar

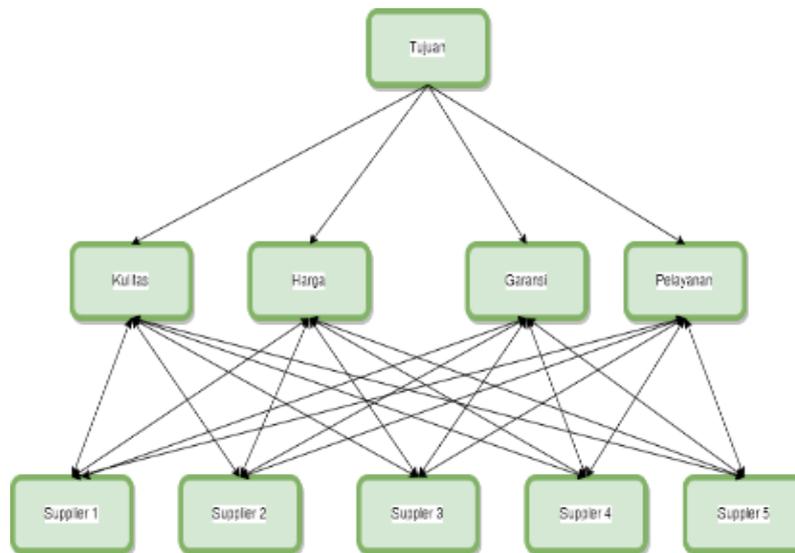
cluster (Asmarawati & Wibowo, 2021) (A et al., 2020). Yang diawali dengan konstruksi model dari permasalahan yang ada, kemudian dibandingkan dengan berpasangan menggunakan skala ANP. Langkah selanjutnya dengan menentukan ratio konsistensi, menunjukkan apakah konsistensi dengan nilai yang diberikan oleh expert. Selanjutnya menyusun supermatriks merupakan satu kesatuan dengan sub matriks (Roshanti, 2017).

Tabel 1. Skala Perbandingan Berpasangan

Tingkat kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama penting	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama
3	Sedikit lebih penting	Pengalaman dan penilaian sedikit memihak satu elemen dibandingkan pasangannya
5	Lebih penting	Pengalaman dan penilaian dengan kuat memihak satu elemen dibandingkan pasangannya
7	Sangat penting	Satu elemen sangat disukai dan secara praktis dominasinya terlihat
9	Mutlak penting	Satu elemen terbukti mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya
2,4,6,8	Nilai tengah	Ketika diperlukan sebuah kompromi
Kebalikan	$a_{ij} = 1/a_{ji}$	

3.1 Membuat Struktur Model

Langkah pertama dalam proses analisa menggunakan metode anp ini yaitu pembuatan struktur model untuk mempermudah dalam menerjemahkan masalah kedalam bentuk model bagan seperti di bawah ini.



Gambar 2. Struktur Model ANP

3.2 Membuat Matriks Perbandingan Berpasangan dan Menguji konsistensi

Setelah membuat struktur model dilanjutkan dengan membuat matriks perbandingan berpasangan antar cluster dan dilanjut dengan menguji nilai konsistensi ratio kurang dari $CR \leq 0,1$ maka nilainya konsisten, jika nilainya lebih dari $\geq 0,1$ maka tidak konsisten. Nilai yang ada pada tabel perbandingan berpasangan diambil dari kuersioner yang telah di isi oleh pemilik Ayyash Komputer sebagai tempat penelitian (Edni, 2013).

$$X = \sum (W_{ij} / \sum W_j) / n \tag{1}$$

Keterangan :

X : eigenvector

W_{ij} : nilai sel pada kolom dalam satu baris ($i, j = 1 \dots n$)

$\sum W_j$: jumlah total pada kolom

n : jumlah matriks yang dibandingkan

Jika telah mendapat kan nilai *eigen*, maka langkah selanjutnya menghitung atau mengecek ratio konsistensi, langkah pertama dalam mencari nilai λ_{maks} dengan cara:

$$\lambda_{maks} = (\text{nilai eigen 1 x baris ke 1}) + (\text{nilai eigen 2 x baris ke 2}) / \text{eigen 1} = \text{cm} (\text{cm} / n) \tag{2}$$

Setelah mendapatkan λ_{maks} kemudian mencari *Consistency Index* (CI) sebagai berikut:

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n - 1) \tag{3}$$

Keterangan:

CI : *Consistency Index*

λ_{maks} : nilai eigen tertinggi/terbesar

n : jumlah matriks yang dibandingkan

Dengan melakukan perbandingan CI dengan RI maka akan didapatkan patokan tingkat konsistensi pada suatu matriks yang disebut *Consistency Ratio* dengan rumus sebagai berikut:

$$CR = CI/RI \tag{4}$$

Keterangan:

CR : *Consistency Ratio*

CI : *Consistency Index*

RI : *Random Index*

Tabel 2. Nilai RI (Random Index)

Orde Matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

3.3 Membuat Supermatriks

Supermatriks adalah terdiri dari beberapa matriks, yang digunakan dalam metode ANP ini. Karena adanya keterkaitan antar elemen dalam jaringan, dan terbagi menjadi 3 supermatriks adalah:

a. *Unweight Supermatriks*

Cara membuat *unweight* supermatriks iyalah dengan memasukan semu nilai *eigenvector* yang sudah didapat dalam perbandingan berpasangan antar elemen. Jika kita asumsikan sistem memiliki nilai N *cluster* yang dimana elemen dalam tiap I memiliki interaksi atau pengaruh dalam beberapa bahkan seluruh *cluster* yang ada, jika *cluster* dinotasikan sebagai ch, dimana $h = 1, 2, 3,$

.... N. Elemen sebanyak nh yang dinotasikan sebagai eh1, eh2, Ehn, setiap pengaruh dari satu set elemen pada suatu *cluster* pada elemen lainnya pada suatu sistem, yang diperesntasikan dalam bentuk vektor prioritas berskala rasio yang diambil dari perbandingan berpasangan. Metode ANP ini memiliki tingkat kompleksitas yang sangat tinggi ketimbang yang lainnya, karna ada timbal balik atau *feedback* antar *cluster* yang lain.

$$W = \begin{matrix} & & \begin{matrix} C_1 & C_2 & \dots & C_N \\ e_{11} \dots e_{1n} & e_{21} \dots e_{2n} & \dots & e_{n1} \dots e_{nm} \end{matrix} \\ \begin{matrix} e_{11} \\ C_1 \dots \\ e_{1n} \\ C_2 \dots \\ e_{21} \\ e_{2n} \\ \dots \\ e_{N1} \\ C_N \dots \\ e_{Nn} \end{matrix} & \begin{matrix} & & & \\ W_{11} & W_{12} & \dots & W_{1N} \\ & & & \\ W_{21} & W_{22} & \dots & W_{2N} \\ & & & \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ & & & \\ W_{N1} & W_{N2} & \dots & W_{NN} \end{matrix} & & \end{matrix}$$

Gambar 3. Format Dasar Supermatriks

b. Weighted Supermatriks

Supermatriks ini yaitu terbentuk dari tiap-tiap blok *vector* prioritas diberi bobot yang berdasarkan matriks perbandingan berpasangan antara *cluster*.

c. Limit Supermatriks

Membuat limiting pada supermatriks yaitu dengan cara memangkatkan *weighted* dengan cara terus menerus sehingga angka yang ada disetiap kolom dalam satu baris yang sama, pangkat k dimana k = 1, 2, n.

4. IMPLEMENTASI

Dalam matriks perbandingan berpasangan dibutuhkan sebuah data yang di ambil dari jawaban kuesioner yang sudah di isi oleh pemilik toko Ayyash Komputer dan dioleh dimasukan ke dalam matriks perbandingan berpasangan dengan pada rumus persamaan 1

Tabel 3. Kuesioner Terhadap Alternatif Supplier 1

Kriteria	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kriteria
Kualitas							v											Harga
Kualitas								v										Garansi
Kualitas							v											Pelayanan
Harga								v										Garansi
Harga							v											Pelayanan
Garansi								v										Pelayanan

Tabel 4. Matriks Berpasangan

Kode	C01	C02	C03	C04
C01	1	3	2	3
C02	0.333	1	2	3
C03	0.5	0.5	1	2
C04	0.333	0.333	0.5	1

Langkah selanjutnya menghitung nilai bobot atau nilai *eigenvector*, menghitung (λ_{maks}) dilanjut dengan menghitung (CI) dan (CR), dengan rumus persamaan 1

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah kolom pertama} & : 1 + 0,333 + 0,5 + 0,333 = 2,166 \\
 \text{Jumlah kolom kedua} & : 3 + 1 + 0,5 + 0,333 = 4,833 \\
 \text{Jumlah kolom ketiga} & : 2 + 2 + 1 + 0,5 = 5,500 \\
 \text{Jumlah kolom keempat} & : 3 + 3 + 2 + 1 = 9,000 \\
 \text{Nilai } eigenvector \text{ baris pertama} & : \left(\frac{1}{2,166} + \frac{3}{4,833} + \frac{2}{5,500} + \frac{3}{9,000} \right) / 4 = 0,445 \\
 \text{Nilai } eigenvector \text{ baris kedua} & : \left(\frac{0,333}{2,166} + \frac{1}{4,833} + \frac{2}{5,500} + \frac{3}{9,000} \right) / 4 = 0,264 \\
 \text{Nilai } eigenvector \text{ baris ketiga} & : \left(\frac{0,5}{2,166} + \frac{0,5}{4,833} + \frac{1}{5,500} + \frac{2}{9,000} \right) / 4 = 0,185 \\
 \text{Nilai } eigenvector \text{ baris keempat} & : \left(\frac{0,333}{2,166} + \frac{0,333}{4,833} + \frac{0,5}{5,500} + \frac{1}{9,000} \right) / 4 = 0,106
 \end{aligned}$$

Tabel 5. Nilai Eigenvector Keriteria Terhadap Supplier 1

Kode	C01	C02	C03	C04	Eigen
C01	1	3	2	3	0,445
C02	0.333	1	2	3	0,264
C03	0.5	0.5	1	2	0,185
C04	0.333	0.333	0.5	1	0,106
Total	2,166	4,833	5,500	9,000	1,000

Mencari nilai lamda maksimal dengan dengan rumus persamaan 2.
 λ_{maks}

$$\begin{aligned}
 \text{baris pertama: } & (0,445 \times 1) + (0,264 \times 3) + (0,185 \times 2) + (0,106 \times 3) = 1,926 / 0,445 = 4,33 \\
 \text{baris kedua : } & (0,445 \times 0,333) + (0,264 \times 1) + (0,185 \times 2) + (0,106 \times 3) = 1,100 / 0,264 = 4,16 \\
 \text{baris ketiga : } & (0,445 \times 0,5) + (0,264 \times 0,5) + (0,185 \times 1) + (0,106 \times 2) = 0,752 / 0,185 = 4,07 \\
 \text{baris keempat : } & (0,445 \times 0,333) + (0,264 \times 0,333) + (0,185 \times 0,5) + (0,106 \times 1) = 0,435 / 0,106 = 4,09
 \end{aligned}$$

Jumlahkan hasil baris kesatu sampai keempat lalu hasilnya di bagi banyak data :

$$(4,33 + 4,16 + 4,07 + 4,09) / 4 = 4,16$$

Langkah selanjutnya menghitung nilai (CI) dengan rumus persamaan pada 3.

$$CI : (4,16/4)/(4-1) = 0,55$$

Langkah selanjutnya menghitung (CR) dengan rumus persamaan pada 4.

$$CR : 0,55/0,9 = 0,61$$

Nilai yang didapat konsisten.

Ulangi lagi Langkah yang diatas sampai semua mendapatkan nilai *eigenvectornya*.

3.4 Membuat Supermatriks

Langkah selanjutnya membuat supermatriks yang dimana ada tiga jenis supermatriks pada metode ANP ini, unweight supermatriks, weighted supermatriks, dan limit supermatriks

Tabel 6. Nilai Unweight Supermatriks

	A01	A02	A03	A04	A05	C01	C02	C03	C04
A01	1	0	0	0	0	0.3351	0.3289	0.3061	0.3328
A02	0	1	0	0	0	0.2483	0.2507	0.2729	0.2514
A03	0	0	1	0	0	0.1784	0.1933	0.2045	0.1778
A04	0	0	0	1	0	0.1439	0.1381	0.1272	0.1378
A05	0	0	0	0	1	0.0943	0.0891	0.0893	0.1002
C01	0.4448	0.3758	0.409	0.4789	0.4445	1	0	0	0
C02	0.2644	0.3273	0.2902	0.2536	0.2832	0	1	0	0
C03	0.1846	0.1737	0.1622	0.1615	0.1651	0	0	1	0
C04	0.1062	0.1232	0.1386	0.1059	0.1072	0	0	0	1
Total	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Tabel 7. Nilai Weighted Supermatriks

	A01	A02	A03	A04	A05	C01	C02	C03	C04
A01	0.5	0	0	0	0	0.1675	0.1644	0.153	0.1664
A02	0	0.5	0	0	0	0.1242	0.1253	0.1365	0.1257
A03	0	0	0.5	0	0	0.0892	0.0967	0.1022	0.0889
A04	0	0	0	0.5	0	0.0719	0.069	0.0636	0.0689
A05	0	0	0	0	0.5	0.0472	0.0445	0.0446	0.0501
C01	0.2224	0.1879	0.2045	0.2394	0.2223	0.5	0	0	0
C02	0.1322	0.1637	0.1451	0.1268	0.1416	0	0.5	0	0
C03	0.0923	0.0868	0.0811	0.0808	0.0825	0	0	0.5	0
C04	0.0531	0.0616	0.0693	0.053	0.0536	0	0	0	0.5
Total	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabel 8. Nilai Limit Supermatriks

	A01	A02	A03	A04	A05	C01	C02	C03	C04
A01	0.164	0.164	0.164	0.164	0.164	0.164	0.164	0.164	0.164
A02	0.1268	0.1268	0.1268	0.1268	0.1268	0.1268	0.1268	0.1268	0.1268
A03	0.0935	0.0935	0.0935	0.0935	0.0935	0.0935	0.0935	0.0935	0.0935
A04	0.0693	0.0693	0.0693	0.0693	0.0693	0.0693	0.0693	0.0693	0.0693
A05	0.0463	0.0463	0.0463	0.0463	0.0463	0.0463	0.0463	0.0463	0.0463
C01	0.2127	0.2127	0.2127	0.2127	0.2127	0.2127	0.2127	0.2127	0.2127
C02	0.1427	0.1427	0.1427	0.1427	0.1427	0.1427	0.1427	0.1427	0.1427
C03	0.0863	0.0863	0.0863	0.0863	0.0863	0.0863	0.0863	0.0863	0.0863
C04	0.0583	0.0583	0.0583	0.0583	0.0583	0.0583	0.0583	0.0583	0.0583
Total	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabel 9. Nilai Akhir Perankingan

Kode	Nama Alternatif	Nilai (RAW)	Nilai Normal
A01	Supplier 1	0.164	32.8 %
A02	Supplier 2	0.1268	25.36 %
A03	Supplier 3	0.0935	18.71 %
A04	Supplier 4	0.0693	13.86 %
A05	Supplier 5	0.0463	9.26 %

5. KESIMPULAN

Hasil yang didapatkan dalam penelitian pemilihan *supplier* suku cadang laptop dengan metode *analytical network process* (ANP) di toko Ayyash Komputer. menjawab beberapa permasalahan pada toko Ayyash Komputer:

- a. Dalam menentukan kriteria yang akan dipakai pada pemilihan *supplier* dengan mencari dari beberapa sumber dengan metode yang sama dan relevan pada penelitian ini
- b. Dengan adanya sistem dalam pemilihan *supplier* dapat meningkatkan daya jual dan beli karena kualitas terjamin dan memiliki standar harga yang jelas.

REFERENCES

- A, E. S., Darno, D., Wiraswati, M. O., & Ningrum, D. A. (2020). Analisa Pengendalian Persediaan Suku Cadang Pada PT. XYZ Dengan Metode Analisis ABC. *Abiwarra : Jurnal Vokasi Administrasi Bisnis*, 2(1), 5–13. <https://doi.org/10.31334/abiwarra.v2i1.1050>
- Asmarawati, C. I., & Wibowo, S. A. (2021). Analisis Pemilihan Supplier Dan Penentuan Jumlah Pembelian Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode Analytic Network Process (Anp). *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 6(2), 72–77. <https://doi.org/10.33884/jrsi.v6i2.2398>
- Azwir, H. H., & Pasaribu, E. B. (2017). Pemilihan Supplier Menggunakan Metode Analytic Network Process Di PT UTPE. *Jurnal Teknik Industri*, 18(2), 103–112. <https://doi.org/10.22219/jtiumm.vol18.no2.103-112>
- Edni, M. (2013). *KARYAWAN TERBAIK MENGGUNAKAN METODE ANALYTIC NETWORK PROCESS (ANP) (Studi Kasus : PT KFC MALL SKA) TUGAS AKHIR KARYAWAN TERBAIK MENGGUNAKAN METODE ANP (ANALYTIC NETWORK PROCESS) (Studi kasus : PT. KFC MALL SKA) MELYA EDNI*. 1–101.
- Iriani, Y., & Herawan, T. (2012). Pemilihan Supplier Bahan Baku Benang Dengan Menggunakan Metode Analytic Network Process (Anp) (Studi Kasus Home Industry Nedy). *Simposium Nasional*, ISSN 1412-9612: 85-90. https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/3911/I12_TI.pdf;sequence=1
- Pujotomo, D., Umair, M. A., & Wicaksono, P. A. (2018). Perancangan Model Pemilihan Supplier Produk Cetakan Dengan Menggunakan Grey Based Topsis (Studi Kasus: Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang). *J@ti Undip : Jurnal Teknik Industri*, 13(2), 99. <https://doi.org/10.14710/jati.13.2.99-108>
- Puspitasari, N. B., & Yancadianti, K. H. (2016). Analisa Pemilihan Supplier Ramah Lingkungan Dengan Metode Analytical Network Process (Anp) Pada Pt Kimia Farma Plant Semarang. *J@Ti Undip : Jurnal Teknik Industri*, 11(1), 1–8. <https://doi.org/10.12777/jati.11.1.1-8>
- Renaldy, M. A. (2021). *Usulan Pemilihan Supplier Pada Kontraktor Perusahaan Manufaktur Cimahi dengan Menggunakan Metode Analytic Network Process (ANP)*. 1–10.
- Roshanti, D. (2017). Implementasi metode Analytical Network Process (ANP) pada Pemilihan Supplier Keripik Tempe di UD. Nagawangi Alam Sejahtera. *Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Gresik*, 9–33.
- Saskia, D. P., & Rispianda. (2022). Usulan Pemilihan Supplier Bahan Baku Sofa dengan Menggunakan Metode Interpretive Structural Modelling (ISM) dan Analytical Network Process (ANP) pada Pabrik Sofa di Bandung Usulan Pemilihan Supplier Bahan Baku Sofadengan Menggunakan Metode Interpretive St. *Prosiding Diseminasi Fakultas Teknologi Industri Semester Genap 2020/2021*, 1–13.