

# ANALISIS PEMILIHAN *SUPPLIER* DAN PENENTUAN JUMLAH PEMBELIAN BAHAN BAKU DENGAN MENGGUNAKAN METODE *ANALYTIC NETWORK PROCESS (ANP)*

Citra Indah Asmarawati<sup>1\*</sup> dan Sadiq Ardo Wibowo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Putera Batam

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institute Teknologi Batam

Jl. R. Soeprapto, Muka Kuning, Kibing, Kec. Batu Aji, Kota Batam, Kepulauan Riau, 29434

<sup>2</sup>The Vitka City Complex Jl. Gajah Mada, Tiban Sekupang, Batam, Kepulauan Riau, 29424

\*email: citraasmarawati93@gmail.com

## Abstract

*PT Guna Kemas Indah in determining the supplier of raw materials, but the existing criteria are not sufficient to meet the expected criteria. By using Analytical networking process (ANP) and goal programming in determining quality. In addition, it can also be seen how much raw material purchases are based on the selected supplier. Selection of suppliers is based on several criteria using vendor performance indicators, which are arranged based on sub-criteria. Where the existing subcriteria can influence each criterion. Based on the weight calculation for the criteria are success-quality (0.3868), cost (0.3668), delivery (0.1256), flexibility (0.0619), responsiveness (0.0586) so that 3 supplier candidates will be obtained.*

**Keywords:** *Supplier, ANP, Goal Programming*

## 1. Pendahuluan

Pada supply chain terdapat aktivitas-aktivitas yang dilakukan untuk mendapatkan bahan baku hingga produk jadi ke tangan konsumen. Aktivitas-aktivitas ini melingkupi transaksi pembelian dan aktivitas penting yang berkaitan antara pemasok (*supplier*) dan distributor (Darmawan & Setiawan, 2013).

Aktivitas pembelian memiliki tujuan untuk memperoleh bahan baku yang diperoleh dari *supplier* sebagai sumber penyuplai bahan baku yang dibutuhkan oleh suatu industri (Akbar et al., 2016). Bahan baku yang digunakan oleh suatu industri biasanya cukup bervariasi, satu jenis bahan baku bisa disuplai beberapa *supplier*. Hal ini kan membuat seringnya terjadi permasalahan terkait penentuan *supplier* (Nurmalasari & Pratama, 2018).

PT Guna kemas Indah merupakan salah satu industri pengolahan plastik yang telah lama berdiri Indonesia. Menggunakan mesin-mesin berteknologi tinggi untuk menghasilkan bermacam-macam produk salah satunya adalah cup air minum kemasan. Hanya terdapat beberapa kriteria pemilihan *supplier* yang selama ini telah digunakan oleh PT Guna Kemas Indah dalam menentukan *supplier* bahan bakunya. Tapi kriteria yang ada dianggap belum cukup untuk mengakomodasi keseluruhan kriteria yang diharapkan oleh PT Guna Kemas Indonesia.

Evaluasi pemilihan *supplier* sebenarnya telah dilakukan tetapi hasilnya tidak secara nyata diterapkan. Selain itu dalam penentuan jumlah pembelian bahan baku masih dilakukan secara random dan bias. Hal ini memunculkan berbagai macam permasalahan seperti kualitas dan kuantitas yang tidak sesuai standar dan delay pengiriman bahan baku. Untuk menanggulangi permasalahan ini perlu adanya perbaikan terkait pemilihan dan penentuan *supplier*. Karena jika dibiarkan terjadi terus menerus perusahaan dapat mengalami kerugian yang sangat besar.

Terdapat berbagai macam model pemilihan *supplier* yang dapat digunakan, salah satunya adalah metode *Analytical Networking Process (ANP)* dan penentuan jumlah pembelian bahan baku menggunakan metode *Goal Programming*. Metode *Analytical Network Process (ANP)*, dengan metode ini akan diperoleh bobot dari masing-masing kriteria dan nilai *performane supplier* untuk kriteria-kriteria yang akan diterapkan (Lee et al., 2012). Kriteria dalam memilih *supplier* sangat bervariasi dan banyak, tetapi semua ini tidak bisa langsung diterapkan perusahaan (Blome et al., 2014). Dengan menggunakan metode *Vendor Performance Indicator (VPI)* dimana indikator yang digunakan terdiri dari *Quality, Cost, Delivery, Flexibility*, dan *Responsiveness* (Andika et al., 2013).

*Goal Programming* merupakan salah satu penyelesaian yang dapat digunakan dengan mempertimbangkan berbagai macam factor baik factor kualitatif maupun kuantitatif (Papathanasiou & Ploskas, 2018). Dengan menggunakan *Goal Programming* dapat membantu perusahaan dalam menentukan bobot dan prioritas pada saat memberikan nilai performa *supplier* berdasarkan kriteria yang ada (Jones & Tamiz, 2016).

## 2. Landasan Teori

### 2.1 Pemilihan Supplier

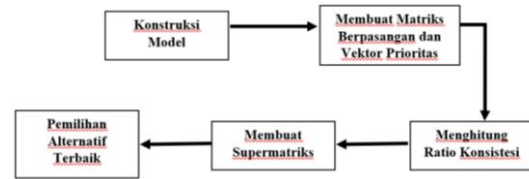
Pemilihan supplier merupakan langkah yang sangat penting dalam sebuah manufaktur. Hal ini dikarenakan untuk memperoleh pemasok (*supplier*) yang terbaik sesuai dengan persyaratan yang diinginkan oleh perusahaan (N. Wulandari, 2014). Terdapat banyak metode ataupun model yang bisa digunakan dalam memilih supplier (Handayani & Darmianti, 2017). Hal ini didukung oleh beberapa persyaratan yang bisa digunakan sebagai pertimbangan ketika ingin melakukan pemilihan supplier. Proses pemilihan supplier dapat menjadi sebuah kegiatan yang kompleks dan menguras energi ataupun waktu (R. Wulandari, 2017). Terdapat beberapa kriteria yang umum digunakan oleh perusahaan dalam memilih supplier seperti biaya, konsistensi baik dalam kualitas maupun ketepatan waktu, hubungan baik dengan perusahaan, hingga tingkat pelayanannya (Nurmalasari & Pratama, 2018).

### 2.2 Analytical Networking Process

Pengambilan keputusan merupakan tindakan yang pernah dilakukan oleh manusia dan kegiatan ini sering sekali berdampak langsung terhadap kehidupan. Perlu adanya kehati-hatian dalam pengambilan keputusan apalagi jika hal ini berkaitan dengan pengambilan keputusan yang berkaitan dengan hal-hal penting (Agung, 2016). Salah satu alternatif metode yang bisa digunakan dalam mengambil keputusan adalah *Analytical Networking Process* (ANP) (Kadoić et al., 2017).

*Analytical Networking Process* (ANP) pada prinsipnya menggunakan skala prioritas yang diterapkan juga pada metode AHP (Lee et al., 2012). ANP mampu menunjukkan pengaruh antar kriteria dan terdapat interaksi dan umpan balik dari elemen-elemen dalam *cluster* dan antar *cluster* (Görener, 2012). Dalam ANP terdiri dari beberapa tahapan (Yücenur et al., 2011). Diawali dengan membuat konstruksi model dari permasalahan yang ada. Kemudian dilakukan perbandingan berpasangan menggunakan skala ANP. Langkah selanjutnya menentukan ratio konsistensi yang akan menunjukkan apakah konsistensi nilai yang diberikan oleh *expert*.

Setelah itu menyusun supermatriks yang merupakan satu set dimana terdapat sub matriks.



Gambar 1. Langkah-langkah dalam ANP

### 2.3 Linier Goal Programming

Salah satu metode yang merupakan pengembangan linier programming yang memiliki sejumlah fungsi yang ingin dipenuhi, seperti contoh, terdapat suatu perusahaan yang mempunyai intensi untuk memaksimalkan keuntungan dan meminimasi pengeluaran (Pasic et al., 2012). Tetapi pada linier programming hanya memiliki satu fungsi tujuan atau satu model untuk mengakomodir dan menyelesaikan suatu riset operasi (Arunraj & Maiti, 2010). Definisi dari riset operasi adalah suatu model matematis yang berfungsi untuk memutuskan solusi terbaik (optimal) dalam suatu permasalahan dimana terdapat keterbatasan sumber daya, hal ini menyebabkan riset operasi sering disebut sebagai salah satu metode optimasi (Prasetyo & Sutopo, 2018). Linier goal programming ini memiliki beberapa elemen-elemen dan persyaratan yang harus dipenuhi seperti yang terdapat pada linier programming (Sukanteri et al., 2013).

## 3. Metode Penelitian

Objek pada penelitian ini yaitu bahan dasar atau bahan baku bijih plastik pada PT GKI (Guna Kemas Indah), dan melakukan wawancara serta tanya jawab secara langsung kepada pihak yang berkompeten terhadap permasalahan atau pengambil keputusan terhadap bahan baku yang dibeli perusahaan seperti manajer produksi, logistik, PPIC serta QC (quality control).

Dalam tahap pengolahan data, pembobotan kriteria *supplier* bahan baku bijih plastik dihitung berdasarkan data primer yang didapat dari kuisioner dan diolah dengan metode ANP dengan bantuan *software Super Decision*, dan alokasi pembelian bahan baku menggunakan metode *Goal Programming* dengan bantuan *software Lindo*. Objek pada penelitian ini yaitu bahan dasar atau bahan baku bijih plastik pada PT GKI (Guna Kemas Indah), dan melakukan wawancara serta tanya jawab secara langsung kepada pihak yang berkompeten terhadap permasalahan atau pengambil keputusan terhadap bahan baku yang dibeli perusahaan seperti manajer produksi, logistik, PPIC serta QC (quality control).

4. Pembahasan

4.1 Penentuan Kriteria

Proses penentuan ke semua kriteria tersebut dilakukan dengan mencari literatur dari penelitian-penelitian terdahulu untuk dijadikan pedoman dalam penentuan kriteria dan mengambil informasi atau wawancara pihak *expertise* tentang kriteria yang dapat digunakan dan dianggap penting di perusahaan. Tahap selanjutnya menggunakan kuisisioner untuk menentukan kriteria kriteria dan subkriteria yang krusial untuk perusahaan melalui meletakkan kriteria-subkriteria pada kolom yang telah ada. Kuisisioner diisikan oleh 4 orang dari top management yaitu manajer produksi, logistik, PPIC serta QC (*quality control*). Expert yang ditentukan berdasar keterkaitannya pada saat pembelian bahan baku. Berdasar kuisisioner yang telah diberikan diperoleh hasil yang terlihat pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1 Kriteria dan Subkriteria

| No | Kriteria                    | Subkriteria                              |
|----|-----------------------------|--|
| 1  | Quality (Kualitas)          | Kualitas Bahan Baku                      |
|    |                             | Kelengkapan Sertifikat                   |
| 2  | Cost (Harga)                | Harga Bahan Baku                         |
|    |                             | Periode Pembayaran Tagihan               |
|    |                             | Ketepatan Jumlah Bahan Baku Yang Dikirim |
| 3  | Delivery (Pengiriman)       | Waktu Pengiriman Bahan Baku              |
|    |                             | Perubahan Volume Bahan Baku              |
|    |                             | Perubahan Waktu Pengiriman               |
| 4  | Flexibility (Fleksibilitas) | Respon Perubahan Jumlah Permintaan       |
|    |                             | Respon Perubahan Jadwal Pengiriman       |
|    |                             | Respon Dalam Problem Kualitas            |
| 5  | Responsiveness (Respon)     |  |

4.2 Tahapan ANP (Analytical Networking Process)

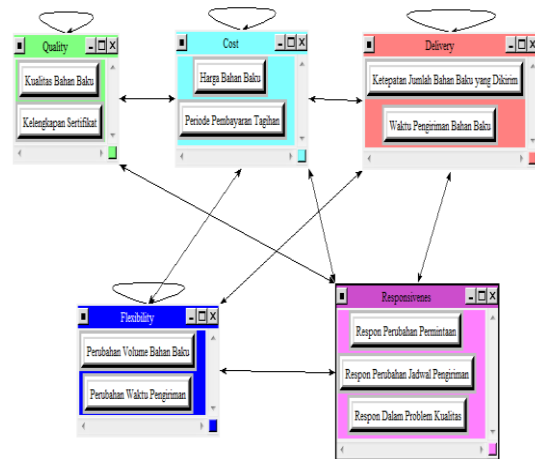
4.2.1 Mengkonstruksikan Model

Untuk menyusun ANP, dibutuhkan nilai bobot untuk masing-masing kriteria dan subkriterianya. Perlunya indentifikasi untuk mengetahui hubungan yang saling mempengaruhi antar subkriterianya, dengan cara menyebarkan kuisisioner 2 pada responden yang mengisi kuisisioner 1.

Tabel 2 Subkriteria Yang Saling Mempengaruhi

|   |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   | A | B | C | D | E |
| 1 | A |   |   |   |   |   |
|   | B |   |   |   |   |   |
|   | C |   |   |   |   |   |
| 2 | D |   |   |   |   |   |
|   | E |   |   |   |   |   |
|   | F |   |   |   |   |   |
| 3 | G |   |   |   |   |   |
|   | H |   |   |   |   |   |
|   | I |   |   |   |   |   |
| 4 | J |   |   |   |   |   |
|   | K |   |   |   |   |   |
|   | 5 |   |   |   |   |   |

Setelah diperoleh kriteria dan subkriteria yang dipergunakan untuk menilai performa *supplier*, serta hubungan pengaruhnya, maka selanjutnya dibuat model ANP pada *software Super Decision*. Berikut ini adalah konstruksi model yang dibuat berdasarkan hasil kuisisioner kedua:



Gambar 2. Model jaringan ANP Penilaian Performa Supplier

4.2.2. Membuat Matriks Perbandingan Berpasangan

Matriks perbandingan berpasangan didapatkan dengan menyebarkan kuisisioner ketiga, kuisisioner ini sama dengan responden pada kuisisioner sebelumnya. Menentukan nilai rata-rata (*geometric mean*) dari penialain yang diberikan oleh responden, agar nilai dapat dimasukkan kedalam model *super decision*. Tidak semua nilai bisa dimasukkan kedalam model *super decision*, terdapat satu nilai saja yang digunakan.

Tabel 3. Rata-rata Penilaian Perbandingan Berpasangan Kriteria

| Performa Supplier | Cost | Delivery | Flexibility | Quality | Responsiveness |
|-------------------|------|----------|-------------|---------|----------------|
| Cost              | 1.00 | 3.482    | 3.708       | 2.943   | 5.544          |
| Delivery          |      | 1.00     | 2.590       | 3.956   | 5.544          |
| Flexibility       |      |          | 1.00        | 3.948   | 3.344          |
| Quality           |      |          |             | 1.00    | 7.297          |
| Responsiveness    |      |          |             |         | 1.00           |

Nilai yang diperkenankan untuk diinput ke *software super decision*, adalah nilai yang berwarna biru saja. Nilai yang berwarna biru menunjukkan bahwa matriks perbandingan yang ada kebalikan (resiprokal). Maknanya, apabila elemen j memiliki nilai diatas pada saat dibandingkan dengan elemen k, maka k akan mempunyai nilai kenalikan pada saat dibandingkan dengan nilai j. Nilai yang diperoleh merupakan nilai pecahan hasil rata-rata geometric. Untuk memudahkan pada saat input data sebaiknya *software* yang dipakai adalah tipe “matriks”.

**4.2.3. Menghitung Rasio Konsistensi**

Setelah menghitung *consistency ratio* untuk melakukan perbandingan kriteria yang ada diperoleh nilai *consistency ratio* lebih kecil dari 0,1 yaitu sebesar dari 0,07534. Nilai *consistency ratio* yang diperoleh menunjukkan bahwa jawaban yang diberikan oleh responden adalah konsisten, terdapat kepastian dan kepercayaan atas jawaban yang diberikan oleh responden terkait nilai perbandingan berpasangan.

| Kriteria   | Bobot   |
|------------|---------|
| Cost       | 0.27339 |
| Delivery   | 0.14433 |
| Flexibili~ | 0.08576 |
| Quality    | 0.45874 |
| Responsiv~ | 0.03778 |

**Gambar 3.** Pengecekan Konsistensi

**4.2.4. Membentuk Super Matriks**

Setelah seluruh data nilai perbandingan dimasukkan, maka diperoleh *unweighted matrix*, *weighted matrix*, dan *limit matrix*. Kemudian agar dapat mengetahui bobot terbesar atau yang menjadi prioritas pada saat melakukan pengukuran supplier, dengan cara melihat nilai yang hampir mencapai 1.

**Tabel 5.** Bobot Kriteria Dan sub Kriteria

| No | Kriteria      | Bobot Kriteria | Subkriteria                              | Bobot Subkriteria |        |
|----|---------------|----------------|--|-------------------|--------|
|    |               |                |  | Pada Cluster      | Global |
| 1  | Harga         | 0.366865       | Harga Bahan Baku                         | 0.7117            | 0.2611 |
|    |               |                | Periode Pembayaran Tagihan               | 0.2883            | 0.1058 |
| 2  | Pengiriman    | 0.125699       | Ketepatan Jumlah Bahan Baku yang Dikirim | 0.4753            | 0.0597 |
|    |               |                | Waktu Pengiriman Bahan Baku              | 0.5248            | 0.0660 |
| 3  | Fleksibilitas | 0.061977       | Perubahan Volume Bahan Baku              | 0.4952            | 0.0307 |
|    |               |                | Perubahan Waktu Pengiriman               | 0.5048            | 0.0313 |
| 4  | Kualitas      | 0.386838       | Kelengkapan Sertifikat                   | 0.5378            | 0.2080 |
|    |               |                | Kualitas Bahan Baku                      | 0.4622            | 0.1788 |
| 5  | Respon        | 0.05862        | Respon Dalam Problem Kualitas            | 0.5169            | 0.0303 |
|    |               |                | Respon Perubahan Jadwal Pengiriman       | 0.1636            | 0.0096 |
|    |               |                | Respon Perubahan Permintaan              | 0.3195            | 0.0187 |

**4.2.5 Pemilihan Subkriteria Terbaik**

Untuk memilih *supplier* terbaik yang dijadikan sebagai pemasok bahan baku, digunakan metode *rating*. Hal ini dikarenakan terdapat 5 *supplier* yang ingin dicari nilainya berdasarkan subkriteria yang sudah dijelaskan, sehingga akan membingungkan responden jika perbandingan yang dilakukan adalah perbandingan berpasangan. Setiap *supplier* memiliki kemungkinan untuk dipilih sebagai pemasok. Alokasi pembelian bahan baku menggunakan performa *supplier* untuk setiap kriteria sebagai dasarnya, sehingga tidak perlu ditentukan *supplier* terbaik secara keseluruhan kriteria karena data yang digunakan dalam perhitungan alokasi adalah data performa *supplier* pada setiap kriteria.

**Tabel 6.** Nilai Supllier Pada Setiap Kriteria

| Bahan Baku     | Supplier | Kriteria |        |            |               |        |
|----------------|----------|----------|--------|------------|---------------|--------|
|                |          | Kualitas | Harga  | Pengiriman | Fleksibilitas | Respon |
| Bobot          |          | 0.3868   | 0.3668 | 0.1256     | 0.0619        | 0.0586 |
| Poly Propylene | PT. 1A   | 0.3384   | 0.3825 | 0.1081     | 0.0528        | 0.0763 |
|                | PT. 1B   | 0.2006   | 0.3008 | 0.1081     | 0.0252        | 0.0456 |
|                | PT. 1C   | 0.3659   | 0.3679 | 0.1280     | 0.0329        | 0.0499 |
|                | PT. 1D   | 0.2803   | 0.3008 | 0.0603     | 0.0426        | 0.0481 |
|                | PT. 1E   | 0.4103   | 0.3819 | 0.1001     | 0.0389        | 0.0499 |
| Poly Ethylene  | PT. 2A   | 0.3306   | 0.3008 | 0.1081     | 0.0548        | 0.0937 |
|                | PT. 2B   | 0.4162   | 0.3825 | 0.0484     | 0.0424        | 0.0541 |
|                | PT. 2C   | 0.3287   | 0.2060 | 0.0847     | 0.0631        | 0.0402 |
|                | PT. 2D   | 0.4655   | 0.2230 | 0.1325     | 0.0354        | 0.0646 |
|                | PT. 2E   | 0.3443   | 0.2869 | 0.1478     | 0.0294        | 0.0438 |
| Chesa Nucleant | PT. 3A   | 0.4900   | 0.3965 | 0.1524     | 0.0308        | 0.0616 |
|                | PT. 3B   | 0.4369   | 0.2872 | 0.1081     | 0.0447        | 0.0592 |
|                | PT. 3C   | 0.4103   | 0.4496 | 0.0735     | 0.0403        | 0.0405 |

**4.3 Alokasi Pembelian Bahan Baku**

**4.3.1. Data Kendala Pembelian Bahan Baku**

Pada pembelian bahan baku, biasanya terdapat kendala berupa persyaratan pembelian baik yang ditetapkan oleh perusahaan maupun oleh *supplier*. Berdasarkan hasil wawancara dengan *manager purchasing*, kendala yang ada pada perusahaan dalam pembelian maksimum dan minimum dari *supplier*.

**4.3.2. Formulasi Model Pembelian Bahan Baku**

Penentuan alokasi pembelian bahan baku ini dilakukan dengan menyelesaikan model *goal programming tipe weighted method*. Karena perusahaan tidak menetapkan target level yang harus dicapai oleh setiap kriteria, maka target level tersebut harus dicari terlebih dahulu dengan penyelesaian persamaan *linier programming*. Selanjutnya, data-data batasan pembelian dan kendala tujuan dari setiap kriteria diformulasikan dan diselesaikan dengan *goal programming*.

**Tabel 7.** Alokasi Pembelian Bahan Baku

| Bahan Baku     | Supplier | Alokasi Pembelian |
|----------------|----------|-------------------|
| Poly Propylene | 1A       | -                 |
|                | 1B       | -                 |
|                | 1C       | -                 |
|                | 1D       | -                 |
|                | 1E       | 200000 kg         |
| Poly Ethylene  | 2A       | -                 |
|                | 2B       | 25000 kg          |
|                | 2C       | -                 |
|                | 2D       | -                 |
|                | 2E       | -                 |
| Chesa Nucleant | 3A       | 2000 kg           |
|                | 3B       | -                 |
|                | 3C       | -                 |

#### 4.4. Analisis Data

Dapat dilihat pada hasil *goal programming* bahwa alokasi *supplier* untuk setiap bahan baku juga memiliki sifat yang konsisten dengan prioritas ini. Dapat dilihat bahwa jika kendala-kendala pada perusahaan yang ada tidaklah kompleks, maka hasil pembelian bahan baku yang diberikan oleh *goal programming* akan konsisten dengan hasil urutan prioritas pada nilai *supplier* yang dapat diperoleh dari tahapan ANP.

**Tabel 8.** Nilai Total Supplier

| Bahan Baku     | Supplier | Nilai Supplier |
|----------------|----------|----------------|
| Poly Propylene | PT. 1A   | 0.958100       |
|                | PT. 1B   | 0.680300       |
|                | PT. 1C   | 0.944600       |
|                | PT. 1D   | 0.732100       |
|                | PT. 1E   | 0.981100       |
| Poly Ethylene  | PT. 2A   | 0.888000       |
|                | PT. 2B   | 0.943600       |
|                | PT. 2C   | 0.722718       |
|                | PT. 2D   | 0.921000       |
|                | PT. 2E   | 0.852200       |
|                | PT. 3A   | 1.131300       |

|          |        |          |
|----------|--------|----------|
| Chesa    | PT 3B  | 0.936100 |
| Nucleant | PT. 3C | 1.014200 |

Langkah selanjutnya yang dapat dilakukan perusahaan adalah mengevaluasi performa *supplier* ini secara berkala karena memungkinkan adanya perubahan alokasi pembelian bahan baku, menjaga hubungan dengan *supplier*, dan terus mencari calon *supplier* berkompeten lainnya sehingga *supplier-supplier* akan lebih giat bersaing karena pasar semakin kompetitif.

#### 5. Kesimpulan

Pada penelitian ini didapatkan kriteria dan subkriteria yang akan diterapkan pada PT Guna Kemas Indah dalam penentuan *supplier*. Kriteria *quality* (kualitas bahan baku dan kelengkapan sertifikat), *cost* (harga bahan baku dan periode pembayaran tagihan), *delivery* (ketepatan jumlah bahan baku yang dikirim dan waktu pengiriman bahan baku), *flexibility* (perubahan volume bahan baku dan perubahan waktu pengiriman), dan *responsiveness* (respon jumlah perubahan jumlah permintaan, respon perubahan jadwal pengiriman dan respon dalam problem kualitas).

Berdasarkan metode ANP dan *Goal Programming supplier* yang terpilih adalah 1E, 2B dan 3A. sedangkan untuk jumlah pembelian bahan baku *supplier* 1E sebanyak 200000 kg, *supplier* 2B 25000 kg dan *supplier* 3A sebesar 2000 kg. Dapat dilihat pada hasil *goal programming* bahwa alokasi *supplier* untuk setiap bahan baku juga memiliki sifat yang konsisten dengan prioritas ini. Dapat dilihat bahwa jika kendala-kendala pada perusahaan yang ada tidaklah kompleks, maka hasil pembelian bahan baku yang diberikan oleh *goal programming* akan konsisten dengan hasil urutan prioritas pada nilai *supplier* yang dapat diperoleh dari tahapan ANP.

Langkah selanjutnya yang dapat dilakukan perusahaan adalah mengevaluasi performa *supplier* ini secara berkala karena memungkinkan adanya perubahan alokasi pembelian bahan baku, menjaga hubungan dengan *supplier*, dan terus mencari calon *supplier* berkompeten lainnya sehingga *supplier-supplier* akan lebih giat bersaing karena pasar semakin kompetitif.

#### Daftar Referensi

- Agung, I. G. N. (2016). Analisis Statistik Sederhana Untuk Pengambilan Keputusan. *Populasi*. <https://doi.org/10.22146/jp.12342>
- Akbar, P. G., Henmaidi, H., & Amrina, E. (2016). Usulan Indikator Evaluasi Pemasok dalam Penetapan Bidder List: Studi Kasus



- Pengadaan Jasa PT. Semen Padang. *Jurnal Optimalisasi Sistem Industri*.  
<https://doi.org/10.25077/josi.v14.n1.p39-54.2015>
- Andika, D., Anggraeni, S. K., & Sirajuddin. (2013). Usulan Pemilihan Supplier Bahan Baku Tetap Menggunakan Vendor Performance Indicator dan Analytical Hierarchy Process ( AHP ). *Jurnal Teknik Industri*.  
<https://doi.org/10.1073/pnas.0712031105>
- Arunraj, N. S., & Maiti, J. (2010). Risk-based maintenance policy selection using AHP and goal programming. *Safety Science*.  
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2009.09.005>
- Blome, C., Hollos, D., & Paulraj, A. (2014). Green procurement and green supplier development: Antecedents and effects on supplier performance. *International Journal of Production Research*.  
<https://doi.org/10.1080/00207543.2013.825748>
- Darmawan, H., & Setiawan, H. (2013). Pemilihan Pemasok Bahan Baku Produksi Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis. *Jurnal Teknik Industri*.
- Görener, a. (2012). Comparing AHP and ANP: An Application of Strategic Decisions Making in a Manufacturing Company. *International Journal of Business and Social Science*.
- handayani, rani irma, & darmianti, yuni. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Dengan Metode Analytical Hierarchy Process Pada PT. Cipta Nuansa Prima Tangerang. *Jurnal Techno Nusa Mandiri*.
- Jones, D., & Tamiz, M. (2016). A review of goal programming. *International Series in Operations Research and Management Science*. [https://doi.org/10.1007/978-1-4939-3094-4\\_21](https://doi.org/10.1007/978-1-4939-3094-4_21)
- Kadoić, N., Redep, N. B., & Divjak, B. (2017). Decision making with the analytic network process. *Proceedings of the 14th International Symposium on Operational Research, SOR 2017*.  
<https://doi.org/10.1007/0-387-33987-6>
- Lee, H., Kim, M. S., & Park, Y. (2012). An analytic network process approach to operationalization of five forces model. *Applied Mathematical Modelling*.  
<https://doi.org/10.1016/j.apm.2011.09.012>
- Nurmalasari, & Pratama, A. A. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Menggunakan Metode AHP Pada PT Transcoal Pacific Jakarta. *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI (JTK)*.  
<https://doi.org/10.31294/jtk.v4i2.3509>
- Papathanasiou, J., & Ploskas, N. (2018). Goal programming. In *Springer Optimization and Its Applications*.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-91648-4\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-319-91648-4_6)
- Pasic, M., Catovic, A., Bijelonja, I., & Bahtanovic, A. (2012). Goal programming nutrition optimization model. *23rd DAAAM International Symposium on Intelligent Manufacturing and Automation 2012*.
- Prasetyo, H., & Sutopo, W. (2018). Industri 4.0: Telaah Klasifikasi Aspek Dan Arah Perkembangan Riset. *J@ti Undip : Jurnal Teknik Industri*.  
<https://doi.org/10.14710/jati.13.1.17-26>
- Sukanteri, N. P., Narka Tenaya, M., & Budiasa, I. W. (2013). Pemodelan Sistem Pertanian Terintegrasi Pendekatan: Programasi Linier Optimization Analysis of Integrated Farming Systems : Linear Programming Approach. *Jurnal Manajemen Agribisnis*.
- Wulandari, N. (2014). Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier di PT . Alfindo dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *Jurnal Sistem Informasi Vol-1*. <https://doi.org/24067768>
- Wulandari, R. (2017). Pemilihan Supplier Bahan Baku Partikel Dengan Metode AHP Dan Promethee. *Jurnal Teknik Industri*.  
<https://doi.org/10.22219/jtiumm.vol16.no1.22-30>
- Yücenur, G. N., Vayvay, Ö., & Demirel, N. Ç. (2011). Supplier selection problem in global supply chains by AHP and ANP approaches under fuzzy environment. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*.  
<https://doi.org/10.1007/s00170-011-3220-y>