

# Kombinasi Metode *Forward Chaining* dan *Analytic Hierarchy Process* Untuk Pengelolaan Bahan Praktikum Laboratorium Biologi

Rina Tri Turani Saptawati, Wijono, dan Sholeh Hadi Pramono

**Abstract**— Lab materials management activities in the form of chemicals and consumables is a critical activity in the laboratory. Many factors affect the determination of the good lab materials selection and right suppliers. That factor including price, quality, service post purchase and availability of materials in the market. This study focused on lab supply materials activities at Department of Biology. Forward Chaining method applied for calculation safety stock levels and Re-Order Point (ROP). Whereas in determining the supplier's performance is done by using Analytic Hierarchy Process (AHP). The results obtained to determine the minimum limit material supply per each and material purchases from right suppliers with the intention of securing the laboratory activities of shortages

**Index Terms**—Analytic Hierarchy Process (AHP), Forward Chaining, Lab materials, Supplier.

**Abstrak**— Kegiatan pengelolaan bahan praktikum berupa bahan kimia dan bahan habis pakai merupakan kegiatan kritis di laboratorium. Banyak faktor yang mempengaruhi penentuan pemilihan bahan praktikum yang baik dan *supplier* yang tepat, diantaranya adalah faktor kualitas, harga, pelayanan pasca pembelian dan ketersediaan bahan di pasaran. Penelitian ini difokuskan pada sistem pengelolaan bahan praktikum yang dilakukan pada kegiatan perkuliahan. Metode *Forward Chaining* diterapkan dalam perhitungan tingkat persediaan yang aman (*Safety Stock*) dan perhitungan *Re-Order Point* (ROP). Sedangkan dalam menentukan kinerja *supplier* dilakukan dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Hasil yang didapat dalam penelitian ini adalah menentukan batas minimal persediaan per bahan dan pembelian bahan dari *supplier* yang tepat dengan maksud mengamankan kegiatan praktikum dari kekurangan bahan.

**Kata Kunci**— *Analytic Hierarchy Process* (AHP), *Forward Chaining*, *Persediaan bahan praktikum*, *Supplier*

## I. PENDAHULUAN

LABORATORIUM adalah pusat pengembangan Ilmu. Kegiatan praktikum sangat berperan dalam menunjang keberhasilan proses belajar mengajar. Praktikum memungkinkan mahasiswa mempelajari materi melalui pengamatan langsung terhadap gejala maupun proses, melatih ketrampilan berfikir ilmiah, dan memecahkan berbagai masalah baru melalui metode ilmiah. [1]

Kegiatan laboratorium yang berupa praktikum ini akan terlaksana apabila dikelola dengan baik. Laboratorium yang tidak dikelola dengan baik akan mengakibatkan pemborosan pengadaan alat dan bahan. Pengaturan persediaan bahan praktikum penting dilakukan agar kegiatan praktikum dapat berjalan sesuai dengan waktu yang sudah dijadwalkan. Jumlah persediaan bahan ditentukan berdasarkan kebutuhan permintaan bahan praktikum.

Pengelolaan bahan praktikum yang baik akan erat hubungannya dengan pengendalian persediaan bahan. Pengendalian persediaan bahan merupakan tindakan yang sangat penting dalam menghitung berapa jumlah optimal tingkat persediaan yang diharuskan, serta kapan saatnya mulai mengadakan pemesanan kembali. Kegiatan pengendalian persediaan tidak terbatas pada penentuan tingkat dan komposisi persediaan tetapi juga termasuk pengawasan dan pelaksanaan pengadaan bahan yang diperlukan sesuai dengan jumlah dan waktu yang dibutuhkan, dengan biaya yang serendah mungkin. [2]

Pengadaan bahan pada Laboratorium Biologi dilaksanakan secara tahunan, perhitungan kebutuhan bahan dilakukan dengan menggunakan pendekatan rata-rata kebutuhan pertahun. Pemilihan *supplier* mempertimbangkan faktor kinerja *supplier*, seperti faktor kualitas bahan, harga, waktu pengiriman dan lokasi *supplier* berada. Proses perhitungan dan pemilihan *supplier* untuk memperoleh suatu keputusan sering mengalami faktor penghambat. Hal ini disebabkan karena adanya perubahan terhadap pengetahuan yang menyebabkan proses penentuan kesimpulan juga mengalami perubahan. Pertistiwa ini dalam sistem pakar disebut sebagai faktor ketidakpastian. Agar dalam melakukan proses pencarian kesimpulan diperoleh suatu kepastian, maka dibutuhkan suatu metode untuk mengatasinya.

Ada beberapa metode yang sering digunakan dalam membangun suatu sistem pendukung keputusan. Metode *Forward Chaining* dapat diterapkan sebagai pengambil kesimpulan dalam perhitungan persediaan bahan. *Forward Chaining* merupakan suatu penalaran yang dimulai dari fakta untuk mendapatkan kesimpulan dari fakta tersebut. Fakta digunakan untuk menentukan aturan mana yang akan dijalankan dengan proses menambahkan fakta berikutnya ke memori kerja. Proses diulang hingga ditemukan suatu hasil. Sedangkan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) digunakan untuk pengambilan keputusan *supplier* yang tepat karena metode ini dapat memecahkan persoalan yang rumit dengan cara membuat struktur hirarki kriteria. Dalam jurnal yang menerapkan AHP sebagai metodenya, disebutkan bahwa kriteria adalah hal yang harus dipertimbangkan dalam pengambilan keputusan pengadaan bahan. [3]. Kriteria ditentukan dengan mengambil berbagai aspek pertimbangan prioritas dan bobot yang menentukan hasil optimal keputusan. Metode ini juga menggabungkan kekuatan logika pada berbagai persoalan, mengolah berbagai pertimbangan menjadi hasil yang sesuai dengan perkiraan yang diinginkan.

Rina Tri Turani Saptawati, Wijono, dan Sholeh Hadi Pramono are with the Electrical Engineering Department of Brawijaya University, Malang, Indonesia (corresponding author provide phone 0341-554166; email rinatriturani@gmail.com).

## II. LANDASAN TEORI

### A. *Re-Order Point (ROP) dan Safety Stock*

Perhitungan persediaan bahan praktikum dilakukan dengan pendekatan *Re-Order Point (ROP)* dan *safety stock* [4]. Dalam manajemen persediaan, ROP dilakukan untuk menghitung besarnya pemesanan berdasarkan jumlah pemakaian bahan. Perhitungan ROP adalah sebagai berikut:

$$ROP = \bar{X} * LT + SS \quad (1)$$

Dimana :

ROP = *Re-Order Point* (jumlah pemesanan kembali)

$\bar{X}$  = Rata-rata jumlah bahan yang dipakai

LT = *Lead Time*

SS = *Safety Stock*

Sedangkan persediaan pengaman (*safety stock*) adalah batas persediaan bahan yang harus tersedia agar kegiatan produksi tidak terganggu. Hal tersebut terjadi apabila jumlah bahan yang terdapat didalam persediaan berkurang terus. Sehingga perlu ditentukan batas minimal tingkat persediaan agar tidak terjadi kekurangan bahan. Perhitungan untuk *Safety Stock* adalah sebagai berikut :

$$SS = z * \sqrt{LT * \sigma d} \quad (2)$$

Dimana :

SS = *Safety Stock*

z = Derajat signifikan (*service level*)

LT = *Lead Time*

$\sigma d$  = Standard Deviasi

### B. Metode *Forward Chaining*

Metode *Forward Chaining* menggunakan penalaran yang dimulai dari fakta untuk mendapatkan kesimpulan dari fakta tersebut. Pencarian dilakukan dengan menggunakan aturan (*rules*) yang pemisalnya sesuai dengan fakta yang diketahui tersebut untuk memperoleh fakta baru. Proses dilanjutkan sesuai aturan dan fakta baru hingga tercapai kesimpulan. *Forward chaining* disebut juga runut maju dengan menggunakan himpunan aturan kondisi-aksi (*IF-THEN*). Dalam metode ini, data digunakan untuk menentukan aturan mana yang akan dijalankan atau dengan menambahkan data ke memori kerja untuk diproses agar ditemukan suatu kesimpulan.[5]

Perhitungan *safety stock* diterapkan ke dalam sistem dengan menggunakan metode *Forward Chaining*. Fakta disusun berdasarkan kondisi sistem. Fakta yang mempengaruhi perhitungan persediaan adalah ROP, persediaan, dan pemilihan *supplier*. Pola aturan *if* (kondisi) *then* (aksi) disusun untuk menarik kesimpulan. Tabel.I. merupakan tabel fakta pada proses pengelolaan persediaan bahan, sedangkan pola aturan dari proses pengelolaan bahan dapat dilihat pada Tabel.II. Fakta dan aturan persediaan bahan dapat didefinisikan sebagai berikut :

TABEL I.  
FAKTA PERHITUNGAN PERSEDIAAN BAHAN PRAKTIKUM

| No Urut | Kode | Kondisi                   |
|---------|------|---------------------------|
| 1       | A    | ROP                       |
| 2       | B    | Persediaan                |
| 3       | C    | Pemilihan <i>Supplier</i> |

ROP adalah *Re-Order Point*, persediaan di sini adalah kondisi sisa bahan yang tersedia di gudang, sedangkan kondisi aman adalah kondisi dimana persediaan cukup dan belum perlu dilakukan penambahan persediaan.

TABEL II.  
ATURAN

| No | IF                    | THEN |
|----|-----------------------|------|
| 1  | R01 = 'A' ≤ R02 = 'B' | D01  |
| 2  | R01 = 'A' ≥ R02 = 'B' | C01  |

### C. Metode *Analytic Hierarchy Process (AHP)*

*Analytic Hierarchy Process (AHP)* merupakan metode untuk membantu memecahkan persoalan yang rumit dengan cara membuat struktur hirarki kriteria. Kriteria ditentukan dengan mengambil berbagai aspek pertimbangan bobot atau prioritas yang menentukan hasil optimal keputusan. Peralatan utama *Analytic Hierarchy Process (AHP)* adalah sebuah hirarki fungsional dengan input utama persepsi manusia. Keberadaan hirarki memungkinkan dipecahnya masalah yang kompleks atau tidak terstruktur dalam beberapa sub masalah, kemudian menyusunnya menjadi suatu bentuk matriks. *Analytic Hierarchy Process (AHP)* memiliki banyak keunggulan dalam menjelaskan proses pengambilan keputusan. Salah satunya adalah dapat digambarkan secara grafis sehingga mudah dipahami oleh semua pihak yang terlibat dalam pengambilan keputusan.

#### Tahapan dalam AHP

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, lalu menyusun matriks dari permasalahan yang dihadapi.
2. Menetapkan prioritas elemen dengan membuat perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan. Tabel skala penilaian perbandingan berpasangan mengikuti aturan Saaty [6]

TABEL III.  
SKALA PENILAIAN

| Intensitas Kepentingan | Keterangan   |
|------------------------|--|
| 1                      | Kedua elemen sama pentingnya   |
| 3                      | Elemen yang satu <b>sedikit</b> lebih penting daripada elemen yang lainnya   |
| 5                      | Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lainnya  |
| 7                      | Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen yang lainnya  |
| 9                      | Satu elemen mutlak penting daripada elemen yang lainnya  |
| 2,4,6,8                | Nilai-nilai antara 2 nilai pertimbangan yang berdekatan  |
| Kebalikan              | Jika aktivitas i mendapat satu angka dibandingkan dengan aktivitas j, maka j memiliki nilai kebalikannya dibandingkan dengan i |

Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk mempresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen lainnya.

- Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks, kemudian membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks
- Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.
- Mengukur tingkat konsistensi dengan cara mengalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada elemen kedua dengan prioritas relatif elemen kedua, dan seterusnya.
- Menjumlahkan setiap baris. Hasil dari penjumlahan baris dibagi elemen prioritas relatif yang bersangkutan. Jumlahkan hasil bagi diatas dengan banyaknya elemen yang ada hasilnya disebut  $I$  maks.
- Menghitung *Consistency Index* (CI) :

$$CI = \frac{(\lambda \text{ maks} - n)}{n} \quad (3)$$

Dimana  $n$  = banyaknya elemen

- Menghitng *Consistency Ratio* (CR) matriks sebagai berikut:

$$CR = CI/RC \quad (4)$$

Dimana :

- CR = *Consistency Ratio*  
 CI = *Consistency Index*  
 IR = *Index Random Consistency*

TABEL IV.  
DAFTAR INDEX RANDOM CONSISTENCY

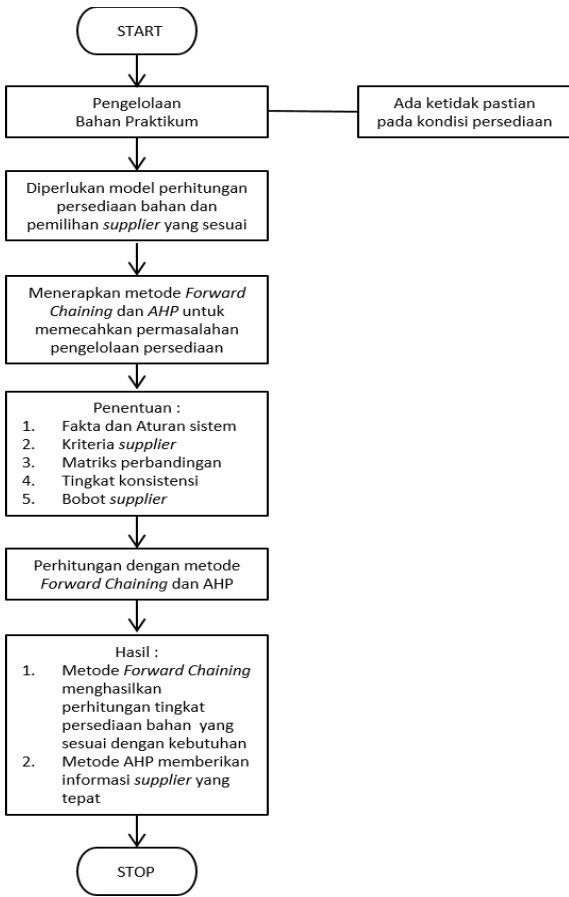
| Ukuran Matriks | Nilai IR |
|----------------|----------|
| 1,2            | 0,00     |
| 3              | 0,58     |
| 4              | 0,90     |
| 5              | 1,12     |
| 6              | 1,24     |
| 7              | 1,32     |
| 8              | 1,41     |
| 9              | 1,45     |
| 10             | 1,49     |
| 11             | 1,51     |
| 12             | 1,48     |
| 13             | 1,56     |
| 14             | 1,57     |
| 15             | 1,59     |

- Memeriksa konsistensi matriks jika rasio konsistensi (CI/IR) kurang atau sama dengan 0,1, maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar.

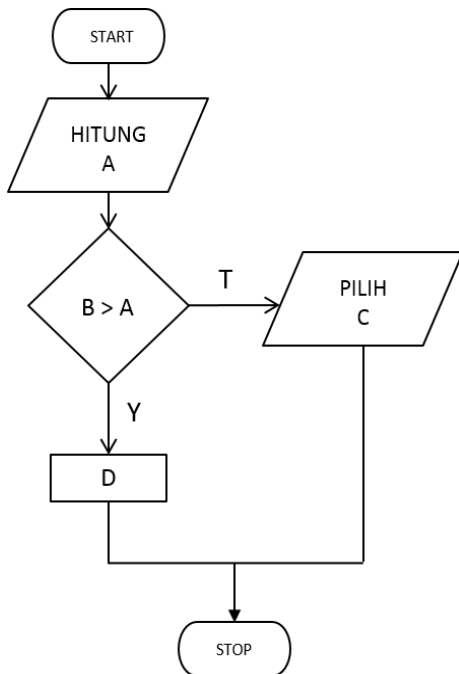
### III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dapat digambarkan dengan menggunakan diagram sebagai berikut :

Penerapan referensi terkait penelitian diperlukan untuk keberhasilan pencapaian tujuan, sehingga perlu dijabarkan mengenai proses dan pengujian sistem, alur perhitungan persediaan dengan *Forward Chaining* dapat digambarkan sebagai berikut :



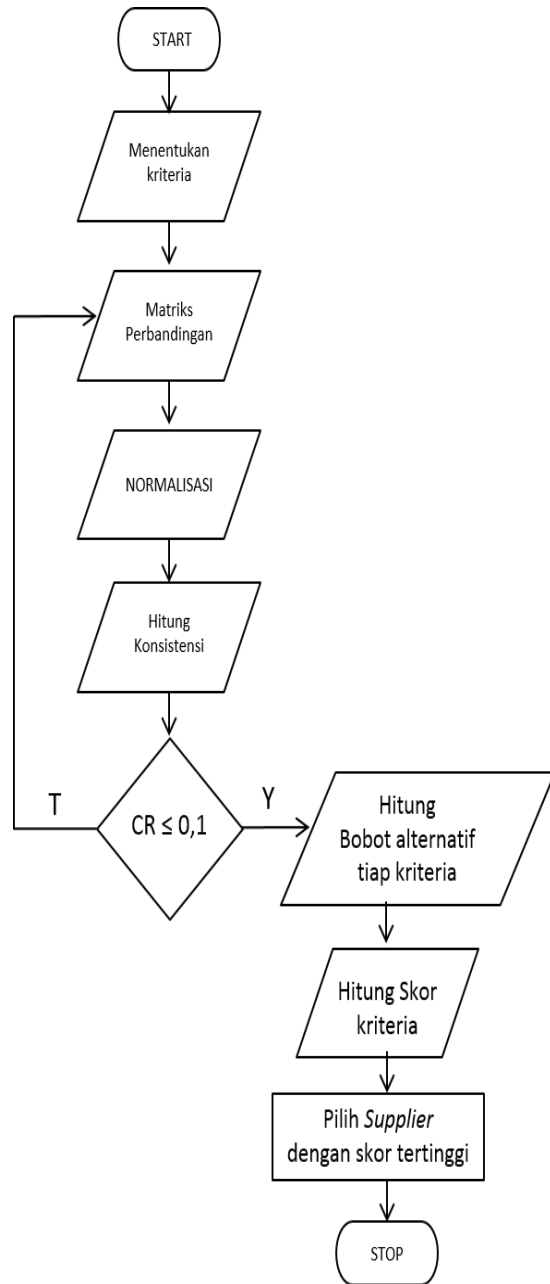
Gambar 1. Diagram Alur Metode Penelitian



Gambar 2. Diagram Alur Aturan Forward Chaining

Sedangkan langkah – langkah perhitungan AHP dapat dilihat pada Gambar 3.3. Pada proses tersebut, kriteria pemilihan *supplier* yang dilakukan akan menentukan matriks keputusan yang ternormalisasi. Dari matriks

tersebut, akan diperoleh keputusan dengan bobot tertinggi sebagai *supplier* yang tepat



Gambar 3. Diagram Alur metode AHP

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, data pengelolaan bahan praktikum diambil dari kegiatan perkuliahan tahun 2013 dan 2014 semester gasal dan genap pada Laboratorium Biologi. Tabel.V. adalah tabel dari sebagian bahan praktikum yang digunakan dalam kegiatan praktikum. Nama bahan yang tertera, merupakan bahan yang paling sering digunakan dengan satuan bahan ml atau gram (sesuai fisik bahan):

Untuk mengetahui besarnya *safety stock*, maka perlu diketahui jumlah pemakaian rata-rata bahan pada periode tertentu dengan menghitung standard deviasi per bahan. Tabel.VI. adalah perhitungan *safety stock* untuk pemakaian bahan Alkohol 96%.

TABEL V.  
DAFTAR PENGGUNAAN BAHAN PRAKTIKUM

| Nama Bahan    | gasal<br>2013 | genap<br>2013 | gasal<br>2014 | genap<br>2014 |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| alkohol 96%   | 115,440       | 121,570       | 114,500       | 123,90        |
| quadest       | 371,367       | 421,652       | 380,402       | 440,21        |
| asam Asetat   | 2,510         | 2,350         | 2,280         | 2,43          |
| leef Extract  | 664           | 780           | 681           | 82            |
| formaldehyde  | 23,500        | 28,700        | 21,900        | 27,40         |
| ethanol       | 1,950         | 1,750         | 21,400        | 1,80          |
| ethylen blue  | 700           | 740           | 650           | 8,30          |
| nutrient Agar | 830           | 915           | 785           | 91            |
| erak Nitrat   | 110           | 105           | 112           | 9             |
| CA            | 454           | 515           | 458           | 51            |
| piritus       | 15,800        | 18,600        | 16,100        | 18,30         |
| ylene         | 4,900         | 5,300         | 5,100         | 5,45          |

TABEL VI.  
PERHITUNGAN STANDAR DEVIASI

| no | semester      | kebutuhan | $\bar{X}$ | $(X - \bar{X})$ | $(X - \bar{X})^2$ |
|----|---------------|-----------|-----------|-----------------|-------------------|
| 1  | gasal<br>2013 | 115,440   | 118,853   | (3,412.50)      | 11,645,156        |
| 2  | genap<br>2013 | 121,570   | 118,853   | 2,717.50        | 7,384,809         |
| 3  | gasal<br>2014 | 114,500   | 118,853   | (4,352.50)      | 18,944,256        |
| 4  | genap<br>2014 | 123,900   | 118,853   | 5,047.50        | 25,477,256        |
|    |               | 475,410   | 118,853   |                 | 63,451,475        |

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{n}}$$

SD = Standar Deviasi

$$n = 4$$

$$SD = \sqrt{\frac{63.451.475}{4}}$$

$$SD = 3.983$$

Dengan menggunakan perkiraan bahwa laboratorium memenuhi kebutuhan bahan hingga 95% dan persediaan cadangan 5% maka diperoleh Z dengan tabel normal sebesar 1,65 deviasi standar dari rata-rata.

$$\begin{aligned} \text{Safety Stock} &= z * \sqrt{LT * \sigma^2} \\ &= 1,65 * 3.983 \\ &= 6.572 \end{aligned}$$

Perhitungan *Re-Order Point* (ROP) :

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= \bar{X} * LT + SS \\ \text{ROP} &= (118.853 * 2) + 6.572 \\ \text{ROP} &= 244.277 \end{aligned}$$

Perhitungan *Re-Order Point* untuk bahan Alkohol 96% dengan persediaan cadangan 5% dan *Lead Time* 2 semester adalah 244,477.

Hasil perhitungan tersebut artinya bahwa *safety stock* adalah 6.572 ml. Merupakan jumlah minimal persediaan yang aman dalam gudang bahan berdasarkan perhitungan rata-rata pemakaian bahan. Sedangkan ROP = 244.277 artinya apabila jumlah persediaan alkohol 96% digudang

tinggal 244,277 ml maka sudah harus dilakukan pengajuan pembelian bahan. Karena dengan masa pengadaan yang dihitung dengan lead time 2, diharapkan bahan sudah diterima oleh laboratorium pada saat persediaan tinggal 6.572 ml. (persediaan aman). Bila hasil perhitungan menunjukkan persediaan tidak aman maka perlu dilakukan proses pemesanan bahan dengan proses pemilihan *supplier*. Pemilihan *supplier* dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

1. Menentukan kriteria yang dipertimbangkan dalam memilih *supplier*. Kriteria tersebut adalah :

TABEL VII  
KRITERIA SUPPLIER

| Kode | Kriteria                 |
|------|--------------------------|
| K    | Kualitas bahan           |
| H    | Harga                    |
| W    | Waktu pemesanan bahan    |
| D    | Domisili <i>supplier</i> |

Matrik perbandingan berpasangan untuk kriteria *supplier* berdasarkan kriteria pada Tabel.III. adalah sebagai berikut :

TABEL VIII  
MARIKS KRITERIA BERPASANGAN

|   | K    | H    | W    | D    |
|---|------|------|------|------|
| K | 1,00 | 0,50 | 0,33 | 0,20 |
| H | 2,00 | 1,00 | 0,33 | 0,25 |
| W | 3,00 | 3,00 | 1,00 | 0,50 |
| D | 5,00 | 4,00 | 2,00 | 1,00 |

Dimana :

Kualitas (K) sedikit lebih penting dibandingkan dengan harga (H) dan waktu (W). Namun kualitas lebih kuat kepentingannya dibanding dengan domisili/lokasi *supplier* (D). Harga bila disbanding dengan waktu akan sedikit lebih penting, demikian juga bila harga dibandingkan dengan domisili. Perbandingan waktu akan sedikit lebih penting daripada domisili

3. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks.

TABEL IX  
MARIKS PENJUMLAHAN KRITERIA BERPASANGAN

|     | K     | H    | W    | D    |
|-----|-------|------|------|------|
| K   | 1,00  | 0,50 | 0,33 | 0,20 |
| H   | 2,00  | 1,00 | 0,33 | 0,25 |
| W   | 3,00  | 3,00 | 1,00 | 0,50 |
| D   | 5,00  | 4,00 | 2,00 | 1,00 |
| JML | 11,00 | 8,50 | 3,67 | 1,95 |

Nilai 11.00 pada kolom K Tabel IX diperoleh dari penjumlahan kolom K. Nilai-nilai pada setiap kolom yang lain diperoleh dengan cara yang sama.

4. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.

TABEL X  
NILAI MATRIKS BARIS DAN KOLOM

|   | K     | H     | W     | D     |
|---|-------|-------|-------|-------|
| K | 0,091 | 0,059 | 0,091 | 0,103 |
| H | 0,182 | 0,118 | 0,091 | 0,128 |
| W | 0,273 | 0,353 | 0,273 | 0,256 |
| D | 0,455 | 0,471 | 0,545 | 0,513 |

Nilai 0.092 pada kolom K baris K diperoleh dari hasil pembagian antara nilai matriks 1 kolom K baris K pada Tabel.IX dengan jumlah setiap kolom K pada Tabel.IX. Nilai-nilai pada baris dan kolom yang lain diperoleh dengan cara yang sama.

5. Menjumlahkan ke samping hasil pembagian setiap nilai kriteria.

TABEL XI  
NILAI JML KE SAMPING

|   | K     | H     | W     | D     | JML   |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| K | 0,091 | 0,059 | 0,091 | 0,103 | 0,343 |
| H | 0,182 | 0,118 | 0,091 | 0,128 | 0,519 |
| W | 0,273 | 0,353 | 0,273 | 0,256 | 1,155 |
| D | 0,455 | 0,471 | 0,545 | 0,513 | 1,983 |

6. Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks

TABEL XII  
NILAI KRITERIA RATA-RATA

| Kriteria Rata-Rata |
|--------------------|
| 0,086              |
| 0,130              |
| 0,289              |
| 0,496              |

Nilai pada Tabel.XII diperoleh dari pembagian antara kolom jumlah pada Tabel.XI dengan jumlah kriteria. Jumlah kriteria yang digunakan adalah 4. Untuk baris pertama, nilai 0.086 merupakan hasil pembagian antara nilai 0.091 dibagi dengan 4. Nilai-nilai pada baris yang lain diperoleh dengan cara yang sama.

7. Mengubah kolom kriteria rata-rata menjadi baris

TABEL XII  
NILAI KRITERIA RATA-RATA

| Kriteria Rata-Rata |
|--------------------|
| 0,086              |
| 0,130              |
| 0,289              |
| 0,496              |

TABEL XIII  
NILAI BOBOT RATA-RATA

| Kriteria Rata-Rata | K     | H     | W     | D     |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|
| Bobot              | 0,086 | 0,130 | 0,289 | 0,496 |

Nilai pada Tabel.XIII merupakan hasil dari kolom kriteria rata-rata yang diubah menjadi baris.

8. Mengalikan Kriteria Berpasangan dengan Kriteria Rata-rata

TABEL XIV  
NILAI BOBOT

| Bobot Rata-rata |
|-----------------|
| 0,346           |
| 0,521           |
| 1,183           |
| 2,021           |

Untuk baris pertama, nilai 0.346 merupakan hasil dari perkalian antara Tabel.IX dengan Tabel.XIII yaitu  $(1*0.086) + (0.5*0.130) + (0.333*0.289) + (0.2*0.496)$ . Nilai-nilai pada baris yang lain diperoleh dengan cara yang sama.

9. Menghitung Nilai Konsistensi.

TABEL XV  
NILAI KONSISTENSI

| Konsistensi rata-rata |
|-----------------------|
| 4,033                 |
| 4,022                 |
| 4,098                 |
| 4,075                 |

Nilai pada Tabel.XV diperoleh dari hasil pembagian Nilai bobot dengan nilai kriteria rata-rata. Nilai 4.033 merupakan pembagian antara nilai 0.346 pada Tabel.XIV dengan nilai 0.086 pada Tabel.XIII kolom K.

10. Menghitung nilai lambda  
Menjumlahkan nilai konsistensi kemudian dibagi dengan jumlah kriteria

$$\lambda = \frac{(4,033 + 4,022 + 4,098 + 4,075)}{4}$$

TABEL XVII  
Matrik Berpasangan Alternatif Kriteria Kualitas

|     | S1    | S2    | S3     | S4    |
|-----|-------|-------|--------|-------|
| S1  | 1.000 | 0.500 | 5.000  | 0.200 |
| S2  | 2.000 | 1.000 | 7.000  | 0.500 |
| S3  | 0.200 | 0.143 | 1.000  | 0.111 |
| S4  | 5.000 | 2.000 | 9.000  | 1.000 |
| JML | 8.200 | 3.643 | 22.000 | 1.811 |

$$\lambda = 4.057$$

11. Menghitung *Consistency Index* (CI)

$$CI = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n - 1)}$$

$$CI = \frac{4,057 - 4}{3} = 0,019$$

12. Hitung Rasio Konsistensi/ *Consistency Ratio* (CR) untuk  $n = 4$ , diperoleh  $RI = 0,90$  sehingga

$$\frac{CI}{RI} = \frac{0,019}{0,90} = 0,021 \leq 0,1$$

Maka matriks A untuk kriteria kualitas dianggap cukup konsisten.

13. Selanjutnya dilakukan perhitungan alternatif *supplier* dari matriks berpasangan untuk kriteria **kualitas**, sebagai berikut :

TABEL XVI  
Matriks Alternatif *Supplier*  
Kriteria Kualitas

|    | S1    | S2    | S3    | S4    |
|----|-------|-------|-------|-------|
| S1 | 1.000 | 0.500 | 5.000 | 0.200 |
| S2 | 2.000 | 1.000 | 7.000 | 0.500 |
| S3 | 0.200 | 0.143 | 1.000 | 0.111 |
| S4 | 5.000 | 2.000 | 9.000 | 1.000 |

Dimana :

Untuk *Supplier1* (S1) mempunyai perbandingan  $\frac{1}{2}$  dibanding S2, bernilai 5 dibanding dengan S3 dan  $\frac{1}{5}$  dibanding S4.

Untuk *Supplier2* (S2) mempunyai nilai 7 dibanding S3 dan  $\frac{1}{2}$  dibanding dengan S4

Untuk *Supplier3* (S3) mempunyai nilai  $\frac{1}{9}$  dibanding dengan S4

Pada sistem dapat ditampilkan sebagai berikut :

14. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks

TABEL XVII  
Matrik Berpasangan Alternatif  
Kriteria Kualitas

|     | S1    | S2    | S3     | S4    |
|-----|-------|-------|--------|-------|
| S1  | 1.000 | 0.500 | 5.000  | 0.200 |
| S2  | 2.000 | 1.000 | 7.000  | 0.500 |
| S3  | 0.200 | 0.143 | 1.000  | 0.111 |
| S4  | 5.000 | 2.000 | 9.000  | 1.000 |
| JML | 8.200 | 3.643 | 22.000 | 1.811 |

Nilai 8.200 pada kolom S1 Tabel.XVII diperoleh dari penjumlahan kolom S1. Nilai-nilai pada setiap kolom yang lain diperoleh dengan cara yang sama.

15. Normalisasi Matriks Perbandingan Alternatif Kualitas:

TABEL XVIII  
Nilai Matriks Setiap Baris dan Kolom

|    | S1    | S2    | S3    | S4    |
|----|-------|-------|-------|-------|
| S1 | 0.122 | 0.137 | 0.227 | 0.110 |
| S2 | 0.244 | 0.275 | 0.318 | 0.276 |
| S3 | 0.024 | 0.039 | 0.045 | 0.061 |
| S4 | 0.610 | 0.549 | 0.409 | 0.552 |

Nilai 0.122 pada kolom S1 baris S1 diperoleh dari hasil pembagian antara nilai matriks 1 kolom S1 baris S1 pada Tabel.XVII dengan jumlah setiap kolom S1 pada Tabel.XVII. Nilai-nilai pada baris dan kolom yang lain diperoleh dengan cara yang sama.

16. Menjumlahkan ke samping hasil pembagian setiap nilai kriteria.

TABEL XIX  
Nilai Jumlah ke Samping

|    | S1    | S2    | S3    | S4    | Rata-rata |
|----|-------|-------|-------|-------|-----------|
| S1 | 0.122 | 0.137 | 0.227 | 0.110 | 0.149     |
| S2 | 0.244 | 0.275 | 0.318 | 0.276 | 0.278     |
| S3 | 0.024 | 0.039 | 0.045 | 0.061 | 0.043     |
| S4 | 0.610 | 0.549 | 0.409 | 0.552 | 0.530     |

Nilai 0.149 pada kolom rata-rata baris S1 diperoleh dari hasil penjumlahan matriks baris S1 kolom S1, S2, S3 dan S4 dibagi dengan jumlah matriks yaitu 4. Nilai-nilai pada baris yang lain diperoleh dengan cara yang sama.

17. Nilai rata-rata matriks alternatif dengan kriteria kualitas adalah :

TABEL XX  
Nilai Rata-Rata  
Alternatif Kualitas

| Rata-rata |
|-----------|
| 0.149     |
| 0.278     |
| 0.043     |
| 0.530     |

18. Perhitungan dilakukan untuk setiap kriteria alternatif *supplier* yaitu kriteria harga, waktu dan domisili.

TABEL XXI  
Matriks Alternatif *Supplier*  
Kriteria Harga

|    | S1    | S2    | S3    | S4    |
|----|-------|-------|-------|-------|
| S1 | 1.000 | 9.000 | 5.000 | 2.000 |
| S2 | 0.111 | 1.000 | 0.111 | 0.111 |
| S3 | 0.200 | 9.000 | 1.000 | 0.500 |
| S4 | 0.500 | 9.000 | 2.000 | 1.000 |

TABEL XXII  
Matriks Alternatif *SUPPLIER*  
KRITERIA WAKTU

|    | S1    | S2    | S3    | S4    |
|----|-------|-------|-------|-------|
| S1 | 1.000 | 6.000 | 0.500 | 0.500 |
| S2 | 0.167 | 1.000 | 0.167 | 0.125 |
| S3 | 2.000 | 6.000 | 1.000 | 2.000 |
| S4 | 2.000 | 8.000 | 0.500 | 1.000 |

TABEL XXIII  
Matriks Alternatif *SUPPLIER*  
KRITERIA DOMISILI

|    | S1    | S2    | S3    | S4    |
|----|-------|-------|-------|-------|
| S1 | 1.000 | 0.111 | 0.250 | 0.167 |
| S2 | 9.000 | 1.000 | 2.000 | 1.000 |
| S3 | 4.000 | 0.500 | 1.000 | 0.500 |
| S4 | 6.000 | 1.000 | 2.000 | 1.000 |

19. Dari setiap kriteria *supplier*, diperoleh matriks pada Tabel.XXIV dapat dihitung skor *supplier* sebagai berikut :

TABEL XXIV  
Matriks Skor Alternatif *SUPPLIER*

|          | S1    | S2    | S3    | S4    |
|----------|-------|-------|-------|-------|
| KUALITAS | 0.149 | 0.278 | 0.043 | 0.530 |
| HARGA    | 0.511 | 0.035 | 0.173 | 0.280 |
| WAKTU    | 0.212 | 0.048 | 0.422 | 0.319 |
| DOMISILI | 0.051 | 0.397 | 0.192 | 0.360 |

Dengan melihat pada Tabel.XII Nilai Bobot Rata-Rata S1= 0.086, S2=0.130, S3=0.289, S4=0,496, maka skor dari setiap alternatif adalah :

$$S1 = (0.149) \cdot (0.086) + (0.511) \cdot (0.130) + (0.212) \cdot (0.289) + (0.051) \cdot (0.496)$$

$$S1 = 0.165$$

$$S2 = (0.278) \cdot (0.086) + (0.035) \cdot (0.130) + (0.048) \cdot (0.289) + (0.397) \cdot (0.496)$$

$$S2 = 0.239$$

$$S3 = (0.043) \cdot (0.086) + (0.173) \cdot (0.130) + (0.422) \cdot (0.289) + (0.192) \cdot (0.496)$$

$$S3 = 0.243$$

$$S4 = (0.530) \cdot (0.086) + (0.280) \cdot (0.130) + (0.319) \cdot (0.289) + (0.360) \cdot (0.496)$$

$$S4 = 0.352$$

20. *Supplier* terbaik adalah *supplier* dengan bobot tertinggi yaitu S4 dengan skor =0.352.

Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan pada rancangan sistem yang menerapkan kombinasi metode *Forward Chaining* dan *Analytic Hierarchy Process* diperoleh hasil yang diharapkan. Pada perhitungan persediaan bahan telah dapat dihitung *Safety Stock*, *Re-*

*Order Point* dan menghasilkan daftar kebutuhan bahan yang harus diadakan. Pada pemilihan *supplier* dengan memasukkan alternatif kriteria tertentu akan dihitung skor tertinggi *supplier* yang digunakan sebagai rekomendasi *supplier* yang dipilih.

## V. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil pengujian dan analisa perhitungan pengelolaan bahan praktikum, sistem dapat diterapkan dengan menggunakan metode *forward chaining* untuk menghasilkan daftar bahan praktikum yang harus diadakan. Pemilihan *supplier* dengan menerapkan *Analytic Hierarchy Process* mampu memilih *supplier* yang tepat berdasarkan kriteria dan prioritas yang diinginkan.
2. Saran untuk penelitian selanjutnya, diharapkan program ini dapat dikembangkan dengan memasukkan data-data probalistik untuk kriteria pemilihan *supplier* sehingga hasil perhitungan menjadi lebih memberi informasi kepada laboran maupun pengguna

## REFERENSI

- [1] Djemari Mardapi., "*Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan*", Yogyakarta: Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta, 2005.
- [2] Rangkuti, Freddy., "*Manajemen Persediaan*", Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2007.
- [3] Anon Sudsai, Kittipong Sophonthummapharn, & Thaveesak Ganjanasuwana., "*A Development Model of Decision Support System for Purchasing of Laboratory Reagent*", International Journal of e\_Education. E-Business, e-Management and e-Learning Vol. 1, No. 1, published April 2011.
- [4] H. Sarjono., E. A. Kuncoro., "*Analisis Perbandingan Perhitungan Re-Order Point*", Binus Business Review Vol.5 No. 1, Mei 2014, pp. 288-300
- [5] Feigenbaum, E.A., Buchanan B.G. DENDRAL and Meta-DENDRAL, "*Roots of Knowledge Systems and Expert System Applications, Artificial Intelligence*", 1993.
- [6] L. Saaty, "*Decision Making With The Analytic Hierarchy Process*", Int. J. Services Sciences, Vol. 1, No. 1, University of Pittsburgh, PA, 2008.
- [7] Lo Ming-Cheng Lo., "*Decision Support System for the Integrated Inventory Model with General Distribution Demand*", Information Technology Journal 6 (7): 1069-1074, ISSN 1812-5638 Asian Network for Scientific Information, 2007.
- [8] Kusriani, "*Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*", Penerbit ANDI Yogyakarta, 2003