

OPTIMALISASI PENGADAAN MATERIAL M.R.O DENGAN METODE *ALWAYS BETTER CONTROL* DAN *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* DI PT. X

Dwi Nurma Heitasari^{1*}, Arum Lillah Mustikahadi¹

¹Program Studi Logistik Minyak dan Gas, Politeknik Energi dan Mineral Akamigas, Jl. Gajah Mada No. 38
Cepu Jawa Tengah, 58315

*E-mail: dwinurmaheitasari1987@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pengadaan material MRO (Maintenance, Repair, and Overhaul) di PT. X dengan menggunakan metode *Always Better Control* (ABC) dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Metode ABC digunakan untuk mengklasifikasikan material berdasarkan nilai kepentingan bagi operasional perusahaan, sementara AHP digunakan untuk menentukan bobot kriteria dalam menentukan strategi pengadaan material yang paling tepat. Dalam Klasifikasi ABC, Material dikelompokkan ke dalam tiga katagori utama: A, B, dan C, dengan fokus pada material katagori A yang memiliki dampak signifikan terhadap kelancaran operasional perusahaan. Berdasarkan hasil perhitungan AHP, kriteria waktu memiliki bobot tertinggi (33,4%), diikuti oleh kualitas (22,5%), harga (20,1%), kuantitas (13,7%), dan sumber (10,7%). Strategi *Single Item Multi Supplier* (SIMS) dipilih sebagai strategi optimal dengan bobot tertinggi sebesar 0,28135. Penerapan *Single Item Multi Supplier* ini diharapkan dapat mengurangi risiko ketergantungan pada satu pemasok, meningkatkan efisiensi pengadaan, dan menjaga kelangsungan pasokan material penting. Hasil penelitian ini tidak hanya memberikan solusi praktis untuk PT. X, tetapi juga menawarkan kerangka kerja yang dapat diterapkan secara luas dalam pengelolaan pengadaan material di sektor industri.

Kata kunci: Optimalisasi, Pengadaan, Material, ABC, AHP.

1. PENDAHULUAN

Pengadaan material *Maintenance, Repair, and Operations* (MRO) memegang peran sentral dalam menjaga stabilitas dan kelancaran operasional perusahaan, khususnya di sektor industri yang kompleks seperti PT X. Efektivitas pengadaan material MRO tidak hanya berdampak pada kelangsungan operasional, tetapi juga pada efisiensi biaya, kualitas produk akhir, dan kepuasan pelanggan [1]. Ketergantungan yang tinggi pada satu pemasok dalam pengadaan material MRO dapat menimbulkan risiko besar, terutama ketika terjadi gangguan pada rantai pasokan. Risiko ini dapat berujung pada keterlambatan produksi, peningkatan biaya, dan potensi kerugian lainnya yang signifikan. Oleh karena itu, diperlukan strategi pengadaan yang tidak hanya efisien tetapi juga adaptif terhadap berbagai kondisi pasar dan operasional [2]

Dalam penelitian ini, metode *Always Better Control* (ABC) dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) menjadi alat analisis yang relevan untuk diterapkan dalam pengelolaan pengadaan material MRO di PT X. Metode *Always Better Control* fokus pada peningkatan kebutuhan kualitas dan efisien dalam penggunaan material dengan mengidentifikasi item-item yang memiliki tingkat kepentingan yang berbeda, yaitu item yang sering digunakan dan penting (kategori A), item yang sering digunakan tetapi kurang penting (kategori B), dan item yang jarang digunakan tetapi sangat penting (kategori C). Metode ABC mengelompokkan material berdasarkan nilai kontribusinya terhadap operasional perusahaan, yang kemudian dapat diprioritaskan sesuai dengan tingkat kepentingannya

Menurut penelitian yang dilakukan oleh *Chase, Jacobs, dan Aquilano* (2016) dalam bukunya yang berjudul *Operations Management*, metode ABC terbukti efektif dalam memisahkan inventaris berdasarkan nilai penggunaan terhadap operasional perusahaan [3]. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode ABC membantu perusahaan dalam mengelola persediaan material dengan lebih efisien melalui pembagian barang ke dalam kategori sesuai dengan tingkat kepentingannya, yaitu kategori A untuk barang dengan nilai tinggi, kategori B untuk barang dengan nilai menengah, dan kategori C untuk barang dengan nilai rendah.

Di sisi lain, *Analytical Hierarchy Process (AHP)* merupakan suatu model yang digunakan untuk mendukung keputusan yang akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks dan membentuk sebuah hirarki. Menurut Apip Supriyadi dalam bukunya yang berjudul *Pengambilan Keputusan dalam Manajemen Operasi dengan Pendekatan Analytical Hierarchy Process (AHP)* mengatakan bahwa AHP sering dipergunakan sebagai metode untuk memecahkan permasalahan dibandingkan dengan metode lainnya karena mempunyai struktur yang hirarki, memperhitungkan validitas sampai batas toleransi *inconsistency* berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih dalam proses pengambilan keputusan dan memperhitungkan daya tahan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan [4]. AHP menyediakan kerangka kerja yang sistematis untuk membuat keputusan yang kompleks, dengan mempertimbangkan berbagai kriteria yang berpengaruh dalam pengadaan material. AHP merupakan evaluasi yang komprehensif dan objektif, mengingat kemampuan metode ini dalam mengurai masalah yang bersifat multi-kriteria dan mengatur alternatif solusi dalam sebuah hirarki yang terstruktur.

Masalah utama yang dihadapi PT X adalah bagaimana mengelola pengadaan material MRO dengan mempertimbangkan ketergantungan pada pemasok tunggal dan bagaimana memprioritaskan material yang paling krusial bagi kelancaran operasional perusahaan. Berdasarkan dari permasalahan tersebut, peneliti ingin melakukan pengoptimalan terhadap strategi pengadaan agar proses pengadaan material yang dilaksanakan PT.X berjalan sesuai tujuan yang diinginkan. Penelitian ini dirancang untuk menjawab dua pertanyaan yaitu pertama, bagaimana metode ABC dapat digunakan untuk mengklasifikasikan dan memprioritaskan material MRO di PT X dan kedua, bagaimana metode AHP dapat membantu dalam menentukan prioritas pengadaan material yang tepat. Dengan merumuskan masalah ini, diharapkan penelitian dapat menghasilkan solusi yang tidak hanya teoritis tetapi juga praktis dalam mengoptimalkan pengadaan material MRO.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan strategi pengadaan material MRO di PT. X agar perusahaan dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi ketergantungan pada satu pemasok, dan memastikan kelancaran pasokan material penting. Dengan menerapkan metode *Always Better Control (ABC)* dan *Analytical Hierarchy Process (AHP)*, penelitian ini berupaya menyusun strategi pengadaan yang tepat dan adaptif terhadap kebutuhan operasional dan memberikan rekomendasi yang dapat diimplementasikan langsung oleh perusahaan dalam upaya meningkatkan kinerja operasional, khususnya dalam pengelolaan material MRO.

Teori yang mendasari penelitian ini mencakup manajemen rantai pasokan, manajemen risiko, serta metode pengambilan keputusan multi-kriteria. Manajemen rantai pasokan berfokus pada pengelolaan aliran material dan informasi secara efisien dari pemasok hingga ke tangan konsumen akhir, sedangkan manajemen risiko bertujuan untuk mengidentifikasi dan memitigasi potensi gangguan yang dapat mempengaruhi kelancaran operasional perusahaan [5]. Adapun metode pengambilan keputusan multi-kriteria, seperti AHP, merupakan alat yang kuat untuk menangani keputusan yang melibatkan banyak faktor dan kepentingan yang saling berinteraksi. Dengan kerangka teori ini, penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan tidak hanya dalam konteks PT X, tetapi juga dalam literatur manajemen pengadaan material secara umum.

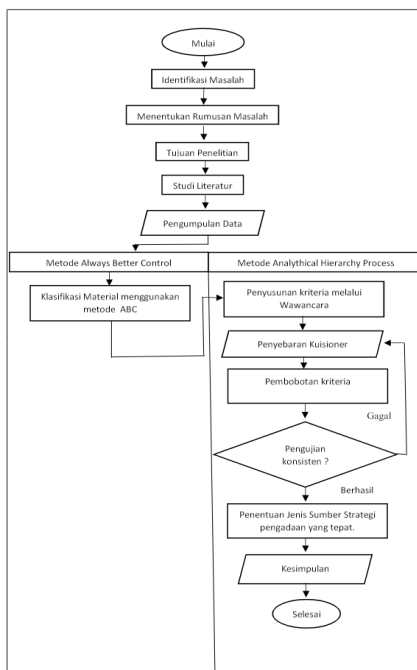
2. METODE

Penelitian ini dilakukan di PT. X, sebuah perusahaan swasta yang bergerak di bidang eksplorasi dan produksi minyak dan gas bumi. Penelitian ini dilaksanakan pada periode Januari hingga Maret 2024, Pengumpulan data dan analisis dilakukan secara intensif untuk mendapatkan hasil yang akurat dan relevan.

Dalam melakukan penelitian ini, penulis menggunakan metode gabungan antara kualitatif dan kuantitatif. Penelitian kualitatif merupakan jenis pengetahuan yang dibangun oleh peneliti melalui interpretasi dan mengacu pada berbagai perspektif dan informasi apa adanya dari wawancara, observasi [6]. Aspek kualitatif dalam penelitian berupa pengambilan data untuk kriteria dan pemilihan strategi pengadaan melalui Wawancara dengan bagian Pengadaan Perusahaan [7].

Pada penelitian ini Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi, Komputer dan Perangkat Lunak yang digunakan untuk pengolahan data dan analisis menggunakan metode ABC dan AHP, Kuesioner, digunakan untuk mengumpulkan data dari responden terkait berbagai aspek yang mempengaruhi strategi pengadaan, Buku Catatan dan Alat Tulis, Untuk mencatat hasil wawancara dan observasi dan *Software* Analisis seperti Microsoft Excel untuk pengolahan data kuantitatif dan perangkat lunak AHP untuk analisis hierarki.

Dalam Penelitian ini menggunakan kombinasi metode *Always Better Control* (ABC) untuk klasifikasi material dan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dalam menentukan bobot kriteria dalam memilih strategi pengadaan yang paling tepat. Metode *Always Better Control* (ABC) digunakan untuk mengklasifikasi material MRO berdasarkan nilai kepentingannya terhadap operasional perusahaan. Teknik Metode ABC Membagi material ke dalam tiga kategori utama, Kategori A untuk material dengan nilai penggunaan menengah, kategori B untuk material dengan nilai penggunaan menengah dan kategori C untuk material dengan nilai penggunaan rendah. Pengelompokan ini membantu perusahaan untuk mengalokasikan sumber daya secara lebih efektif dengan memprioritaskan material kategori A yang memiliki dampak paling signifikan terhadap keberlangsungan operasional. Melalui teknik klasifikasi ini, metode ABC mampu membantu dalam mengidentifikasi material yang memerlukan perhatian lebih dalam pengadaan, sehingga tujuan untuk mengelola persediaan yang efisien dapat tercapai. Sedangkan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) digunakan untuk menentukan bobot dari setiap kriteria yang menjadi dasar dalam pemilihan strategi pengadaan material kategori A. Teknik metode AHP dilakukan dengan menyusun masalah pengadaan menjadi struktur hierarki yang terdiri dari berbagai kriteria, seperti waktu, kualitas, harga, kuantitas, dan sumber. Langkah ini diikuti dengan pemberian bobot pada tiap kriteria menggunakan perbandingan berpasangan yang diperoleh dari wawancara dengan *expert*, kemudian perhitungan dilakukan menggunakan perangkat lunak *Super Decision* untuk menghasilkan bobot akhir dari masing-masing kriteria. Dengan AHP memudahkan perusahaan untuk melakukan pemilihan strategi pengadaan yang paling optimal berdasarkan bobot kriteria yang telah dihitung, sehingga tujuan untuk meningkatkan efisiensi pengadaan dapat tercapai dengan mempertimbangkan berbagai faktor yang mempengaruhi keberhasilan pengadaan material. Penelitian ini dirancang untuk menyusun strategi pengadaan yang optimal melalui penerapan metode ABC dan AHP. Diagram alir penelitian disajikan pada Gambar 1 untuk menggambarkan proses dari pengumpulan data hingga tahap analisis dan penyusunan rekomendasi strategi pengadaan yang dapat meningkatkan kontinuitas pasokan material yang penting bagi perusahaan.



Gambar 1. Skema Metode Penelitian

3. PEMBAHASAN

A. Klasifikasi Material MRO Menggunakan Metode ABC

Pengelolaan material M.R.O (*Maintenance, Repair, and Operations*) merupakan kegiatan yang sangat penting dalam industri hulu migas [8]. Material M.R.O digunakan oleh Perusahaan X dalam kegiatan operasionalnya, khususnya dalam bidang eksplorasi dan produksi. Permintaan material M.R.O yang digunakan pada penelitian ini adalah berdasarkan data historis permintaan material pada tahun 2023. Dikarenakan banyaknya material yang dimiliki perusahaan, maka perlu dilakukan pengelompokan terhadap material M.R.O yang ada di dalam gudang.

Secara keseluruhan, total nilai Material di Gudang mencapai Rp 3.464.008.873 untuk 226 item. Dalam menentukan material untuk klasifikasi ABC, penelitian ini menggunakan 100 item yang diambil dari data permintaan material MRO di gudang. Sebanyak 20 jenis material dengan total material sebanyak 100 item memiliki total nilai permintaan sebesar Rp 3.356.235.170.

Klasifikasi ABC adalah metode dengan pengelompokan barang berdasarkan analisis peringkat nilai (*value*) dari nilai tertinggi hingga terendah dan dibagi menjadi 3 kelompok besar yang disebut kelompok A, B, dan C [9]

Klasifikasi ABC disebut sebagai Analisis ABC, merupakan pembagian suatu kelompok item atau aktivitas dalam susunan menurun yang didasarkan pada biaya penggunaan item atau biaya total aktivitas [10]. Klasifikasi material dilakukan berdasarkan nilai pemakaian, yang menghasilkan tiga kategori utama: Kategori A 80% dari nilai pemakaian, terdiri dari 20% jumlah item. Kategori B 15% dari nilai pemakaian, terdiri dari 30% jumlah item dan Kategori C 5% dari nilai pemakaian, terdiri dari 50% jumlah item.

Tabel 1. Klasifikasi Kelompok Dalam Persediaan

Kelas Persediaan	Jumlah Dari Jenis Persediaan Terhadap Total Jenis Persediaan	Nilai Persediaan Akumulasi Terhadap Total Nilai Persediaan	Kelompok

A	20%	80%	0 - 80%
B	30%	15%	81 - 95%
C	50%	5%	96 - 100%

Penurunan Pada Tabel 1. Klasifikasi ABC tersebut memiliki rumus persamaan sebagai berikut:

$$Total\ Value = Unit\ Price \times Total\ Stock \tag{1}$$

$$Percentage\ Value = \frac{Total\ Value \times 100\%}{Grand\ Total\ Value} \tag{2}$$

Dengan menggunakan rumus persamaan (1) dan (2) diatas, maka dapat diperoleh perhitungan dalam penentuan klasifikasi ABC untuk salah satu item, *Pipe 16inch sch std*, ASTM A 312-TP304 adalah sebagai berikut,

$$\begin{aligned} Total\ Value &= Unit\ Price \times Total\ Stock \\ &= Rp\ 24.016.300 \times 24 \\ &= Rp\ 576.391.200 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Percentage\ Value &= \frac{Total\ Value}{Grand\ Total\ Value} \times 100\% \\ &= \frac{Rp\ 476.391.200}{Rp\ 3.356.235.170} \times 100\% \\ &= 17,17\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil klasifikasi ABC diatas tersebut, Karena material kategori A merupakan material paling penting bagi perusahaan dengan nilai penggunaan tinggi, permintaan tinggi dan konsisten, serta stok yang terbatas, penentuan strategi pengadaan akan difokuskan hanya pada material kategori A. Pada hasil klasifikasi ABC, terdapat 26 item material dalam kategori A yang dijadikan bahan penentuan strategi pengadaan yang tepat dalam penelitian ini. Tabel 2. Dibawah ini merupakan input utama penelitian yang akan dilakukan.

Tabel 2. Klasifikasi ABC Kelas A

No	Item	Qty	Unit Value	Totalvalue	Peecent-age Value	Cummula-tive Value	Kate-gori
1	Pipe 16 Inch Sch Std	24	Rp24.016.300	Rp576.391.200	17,17%	17,17%	A
2	Ball Valve 1" 150#	18	Rp12.869.200	Rp231.645.600	6,90%	24,08%	A
3	ATEX/Iecex Approved	25	Rp7.535.900	Rp188.397.500	5,61%	29,69%	A
4	Software Mecastack	2	Rp84.792.200	Rp169.584.400	5,05%	34,74%	A
5	Extension Thermocouple	480	Rp316.624	Rp151.979.520	4,53%	39,27%	A
6	Y-Strainer, Mueller	2	Rp67.900.000	Rp135.800.000	4,05%	43,32%	A

7	Pressure Regulator,	2	Rp54.425.300	Rp108.850.600	3,24%	46,56%	A
8	Ball Valve 1/2"	8	Rp12.495.800	Rp99.966.400	2,98%	49,54%	A
9	ATEX/Iecex Approved	15	Rp6.573.500	Rp98.602.500	2,94%	52,48%	A
10	Hex Bolt Astm A325	580	Rp151.911	Rp88.108.380	2,63%	55,10%	A
11	Turnbuckle Jaw-Jaw Hg	6	Rp12.425.000	Rp74.550.000	2,22%	57,32%	A
12	Flange 16 Inch Sch Std	3	Rp23.210.000	Rp69.630.000	2,07%	59,40%	A
13	Y-Strainer, Mueller Type	1	Rp67.900.000	Rp67.900.000	2,02%	61,42%	A
14	Thermocouple Bar Type K,	8	Rp7.900.000	Rp63.200.000	1,88%	63,30%	A
15	Pipe 8 Inch Sch 20.	6,33	Rp8.767.361	Rp55.497.395	1,65%	64,96%	A
16	Pressure Regulator	1	Rp54.425.300	Rp54.425.300	1,62%	66,58%	A
17	Grating (Thickness 25mm)	41,8	Rp1.285.000	Rp53.713.000	1,60%	68,18%	A
18	Check Valve Dia. 1/2"	4	Rp12.734.559	Rp50.938.236	1,52%	69,70%	A
19	Angle 150x90x10m	14	Rp3.472.072	Rp48.609.008	1,45%	71,14%	A
20	Pipe 8 Inch Sch 40.	4	Rp12.008.100	Rp48.032.400	1,43%	72,58%	A
21	Quick Check "Red"	1	Rp43.600.000	Rp43.600.000	1,30%	73,88%	A
22	Check Valve 1/2".	4	Rp10.465.800	Rp41.863.200	1,25%	75,12%	A
23	Pneumatic Actuator.	4	Rp9.237.100	Rp36.948.400	1,10%	76,22%	A
24	Ball Valve 1/2"Npt	2	Rp17.856.900	Rp35.713.800	1,06%	77,29%	A

B. Penentuan Bobot Kriteria Pengadaan Menggunakan AHP

Dalam penelitian ini, fungsi dari metode AHP adalah untuk menentukan pembobotan dari setiap kriteria yang memiliki pengaruh terhadap penilaian strategi pengadaan [11]. Kriteria-kriteria yang masuk ke dalam penentuan jenis sumber Strategi pengadaan Material katagori "A" di PT. X ditentukan melalui wawancara dengan Bagian bagian *procurement*. Berikut merupakan daftar karyawan pada Tabel 3 yang menjadi interviewee dalam proses pemilihan kriteria dan sub kriteria berdasarkan jenis Strategi pengadaan.

Tabel 3. Daftar Interviewee Penentuan Kriteria dan Sub Kriteria

Jabatan	Lama Bekerja
<i>Supply Chain Manager</i>	15 Tahun

<i>Procurement Manager</i>	7 Tahun
<i>Quality Assurance Manager</i>	5 Tahun

Dari hasil wawancara diperoleh hasil bahwa kriteria-kriteria Utama yang digunakan dalam Penentuan Strategi pengadaan dan tidak diperoleh subkriterianya, Kriteria-kriteria disajikan pada Tabel 4 yang terdapat dibawah ini.

Tabel 4. Kriteria Penentuan Strategi Pengadaan Material” A”

No	Kriteria
1	Waktu
2	Kualias
3	Kuantitas
4	Sumber
5	Harga

Berdasarkan dari kriteria yang telah ditentukan pada Tabel 4 diatas ditemukan bahwa terdapat 5 kriteria yang digunakan untuk melakukan penentuan jenis sumber strategi pengadaan. Berikut merupakan penjelasan lebih lanjut mengenai deskripsi dari kriteria yang akan digunakan sebagai pemilihan jenis strategi pengadaan:

a. Waktu

Material dengan katagori “A” menekankan pentingnya pengadaan material yang tiba tepat waktu sesuai dengan jadwal produksi atau kebutuhan proyek.

b. Kualitas

Kualitas material sangat penting dalam memastikan bahwa produk akhir memenuhi standar yang diharapkan oleh pelanggan.

c. Kuantitas

Kuantitas mengacu pada jumlah material yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan produksi.

d. Sumber

Sumber atau asal-usul material mengacu pada keandalan dan keberlanjutan pemasok.

e. Harga

Harga adalah kriteria yang mengukur biaya yang harus dikeluarkan untuk memperoleh material.

Pembobotan kriteria ini dilakukan menggunakan kuesioner pertama dengan skala 1 sampai 9. Pembobotan kriteria digunakan untuk mengetahui tingkat penilaian untuk masing masing kriteria. [12]. Pembobotan kriteria ini dilaksanakan dengan menggunakan metode AHP dengan software yang akan digunakan adalah software *Super decision*. Data yang akan digunakan pada penilaian kriteria ini merupakan data yang berasal dari kuisisioner yang telah diisi oleh pihak pihak yang expert pada bidangnya. Berikut pada Tabel 5 merupakan expert yang bertugas dalam melakukan pengisian terhadap kuisisioner kriteria.

Tabel 5. Responden Kuisisioner Pembobotan Kriteria

Kode	Jabatan	Jumlah	Lama Bekerja
O1	Kepala Supply Chain	1	13 Tahun
O2	Kepala Pengadaan	1	10 tahun

O3, O4	Staff Pengadaan	2	7 tahun, 5 tahn
O5	Analisis Keuangan Pen- gadaan	1	8 tahun
O6	Staff Gudang	1	5 tahun
O7	Staff Perencanaan dan pemeliharaan operasi	1	7 tahun
Total Responden		7	

Pada kuesioner pertama dilakukan pembobotan tingkat kepentingan suatu kriteria terhadap kriteria lain. Pembobotan kriteria ini digunakan sebagai dasar pemilihan jenis strategi pengadaan terbaik. Data yang diolah didapatkan dari penyebaran kuesioner pertama.

Setelah dilakukannya pengisian kuisisioner kepada 7 expert, kemudian data dari expert tersebut di kumpulkan lalu dilakukan analisis dengan menggunakan *software* yaitu *Super decision*.

Dalam melakukan perhitungan pembobotan prioritas akan digunakan cara yang paling akurat yaitu operasi matriks dan *vector* yang biasa disebut dengan *geometric means* [13] Pembobotan dilakukan dengan cara melakukan perhitungan *geometric means* dari seluruh expert yang telah mengisi responden, kemudian nilai *geometric means* tersebut akan diinput pada *software Super decision* sesuai dengan perbandingan yang digunakan.

Berikut merupakan hasil kuisisioner yang didapatkan berdasarkan pendapat dari *expert 1, expert 2, expert 3 expert 4, expert 5, expert 6 dan expert 7* untuk kriteria utama yang terdapat pada table 6 dibawah ini,

Tabel 6. Rata-rata Geomatrik Perbandingan Berpasangan Kriteria Utama

Kriteria A	Kriteria B	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7
Waktu	Kualitas	1	1	2	5	1	1/5	1
Waktu	Kuantitas	1	1	4	5	4	1/3	1/3
Waktu	Harga	3	3	3	5	5	2	7
Waktu	Sumber	3	3	2	6	5	1/2	7
Kualitas	Kuantitas	3	3	1	1/7	1/6	2	1
Kualitas	Harga	1	1	1	1/3	1/2	1	1/3
Kualitas	Sumber	5	3	1	1	1	7	5
Kuantitas	Harga	5	3	1	1	1	5	5
Kuantitas	Sumber	1	3	5	1/7	1/6	7	3
Harga	Sumber	5	3	1	3	2	5	7

Setelah melakukan input seluruh pendapat *expert*, kemudian melakukan perhitungan *geometric means* untuk masing masing indikator kriteria berdasarkan perbandingan, dan dimasukkan kedalam matriks 6x6. Dengan rumus *Geometric means* sebagai berikut:

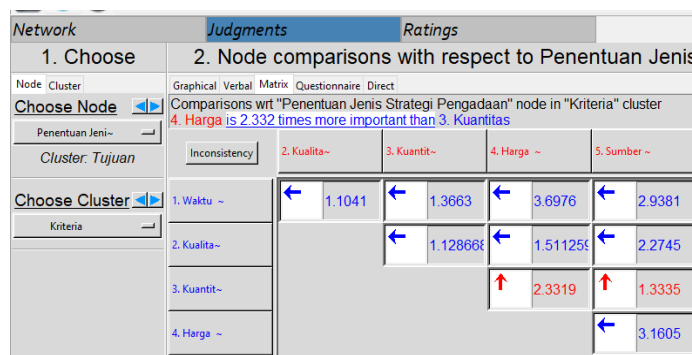
$$G = n\sqrt{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \dots x_n} \tag{3}$$

Tabel 7. Nilai Geometric Pembobotan Kriteria

	Waktu	Kualitas	Kuantitas	Harga	Sumber
Waktu	1.0000	1.1041	1.3663	3.6976	2.9381
Kualitas	1.1041	1.0000	0.8860	0.6617	2.2745
Kuantitas	1.3663	0.8860	1.0000	2.3319	1.3335
Harga	3.6976	0.6617	2.3319	1.0000	3.1605
Sumber	2.9381	2.2745	1.3335	3.1605	1.0000
Total	9.3037	6.0986	7.0326	11.341	11.1557

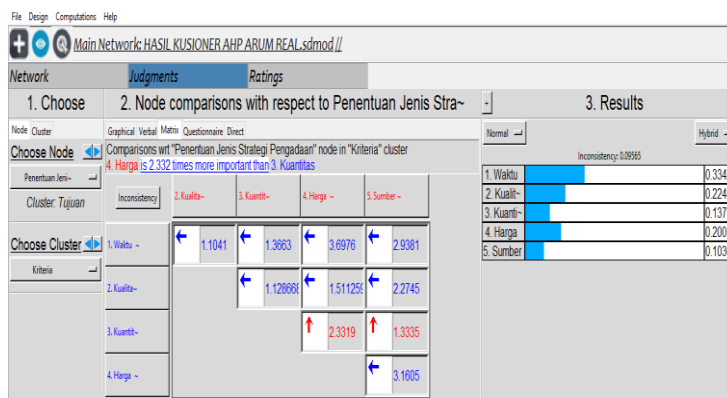
Hasil *geometric means* pada Tabel 7 yang telah didapatkan, akan di input kedalam *software Super decision*. *Super decision* merupakan perangkat lunak yang memfasilitasi pengambilan keputusan yang efektif dengan menerapkan Metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Metode AHP, dapat membantu pengguna dalam memecah masalah menjadi elemen-elemen komponennya, menyusunnya dalam struktur hierarki, menilai bobot kepentingan antar elemen, dan menghasilkan solusi yang relatif optimal [14]

Dari hasil diatas kemudian didapatkan hasil sesuai dengan Gambar 2 menggunakan *software Super decision* sebagai berikut:



Gambar 2. Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria Pada *Super decision*

Pada hasil Gambar 2 diatas, Jika panah berwarna biru, memiliki tanda bila pembobotan pada bagian X lebih berat dibandingkan dengan bagian Y. Jika panah memiliki warna merah, maka pembobotan Y memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan dengan X. Setelah dilakukan input nilai *geometric means*, kemudian akan muncul pembobotan. Dengan hasil pada Gmabar 3 sebagai berikut:



Gambar 3. Pembobotan Antar Kriteria

Berdasarkan hasil dari *software Super decision* pada Gambar 3 diatas maka dapat dinyatakan bahwa nilai *geometric means* dari 7 expert tersebut dinyatakan konsisten. Karena memiliki nilai inconsistency $\leq 0,10$ yaitu sebesar 0.09565.

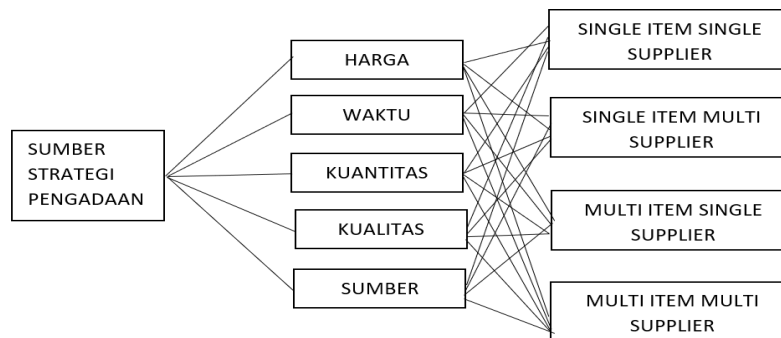
Berdasarkan dari hasil perbandingan kriteria utama, didapatkan nilai bobot pada Tabel 8 sebagai berikut:

Tabel 8. Pembobotan Antar Kriteria

Kriteria	Bobot	Persentase
Waktu	0.33424	33.4%
Kualitas	0.22484	22.5%
Kuantitas	0.13715	13.7%
Harga	0.20017	20.1%
Sumber	0.10361	10.7%
Total		100%

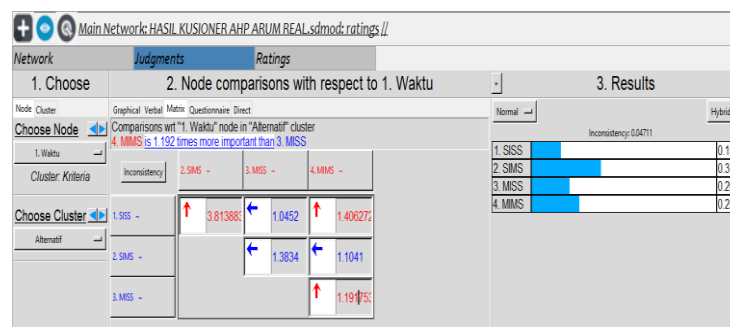
Kriteria yang digunakan dalam pemilihan strategi pengadaan dan bobotnya adalah Waktu: 33.4%, Kualitas 22.5%, Harga 20.1%, Kuantitas: 13.7% dan Sumber 10.7%.

PT.X memiliki 4 jenis strategi pengadaan dalam menentukan material kategori A, yaitu *Single Item Single Supplier*, *Single Item Multi Supplier*, *Multi Item Single Supplier*, dan *Multi Item Multi Supplier*. Dari hasil wawancara, hanya terdapat kriteria utama yang menjadi patokan dalam penentuan jenis sumber strategi pengadaan yang tepat untuk material kategori "A". Karena Hierarki di bawahnya yaitu tingkat 1 dengan hierarki kriteria utama, hierarki paling bawah adalah alternatif supplier. Bentuk hierarki keputusan jenis strategi pengadaan dapat dilihat pada gambar 4. di bawah ini,



Gambar 4. Hirarki Keputusan Pemilihan Strategi Pengadaan

1) Pembobotan Jenis Sumber Strategi pengadaan terhadap Kriteria Waktu Berdasarkan dari data *geometric means*, kemudian diinput pada *Super decision*. Setelah dilakukan input pada *Super decision*, kemudian dilakukan pembobotan berdasarkan data yang telah diperoleh dari *Super decision* dengan nilai pada Gambar 5 sebagai berikut:



Gambar 5. Pembobotan Alternatif Terhadap Kriteria Waktu

Berdasarkan hasil dari software *Super decision* maka dapat dinyatakan bahwa nilai *geometric means* dari 7 expert tersebut dinyatakan konsisten. Karena memiliki nilai *inconsistency* $\leq 0,10$ yaitu sebesar 0.04711.

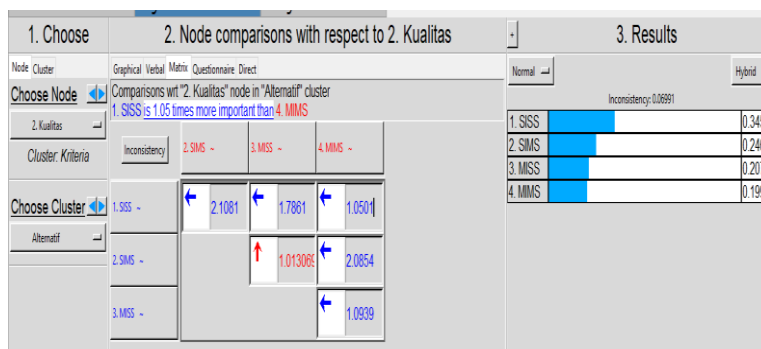
Berdasarkan dari hasil tersebut, ditemukan nilai bobot jenis Strategi pengadaan untuk kriteria waktu yang ditunjukkan Pada Tabel 9 sebagai berikut,

Tabel 9. Pembobotan Alternatif Terhadap Kriteria Waktu

No	Alternatif	Bobot	Urutan
1	SISS	0.15916	4
2	SIMS	0.37654	1
3	MISS	0.20532	3
4	MIMS	0.25899	2

Berdasarkan Tabel 9 diatas maka dapat diketahui jika *Single Item Multi Supplier* memiliki bobot terbesar yang mengacu pada kriteria waktu dengan bobot sebesar 0.37654.

2) Pembobotan Jenis sumber Strategi Pengadaan terhadap kriteria kualitas. Berdasarkan dari data *geometric means*, kemudian diinput pada *Super decision*. Setelah dilakukan input pada *Super decision*, kemudian dilakukan pembobotan berdasarkan data yang telah diperoleh dari *Super decision* dengan nilai sesuai Gambar 6 sebagai berikut:



Gambar 6. Pembobotan Alternatif Terhadap Kriteria Kualitas

Berdasarkan hasil dari software *Super decision* maka dapat dinyatakan bahwa nilai *geometric means* dari 7 expert tersebut dinyatakan konsisten. Karena memiliki nilai *inconsistency* $\leq 0,10$ yaitu sebesar 0.06991.

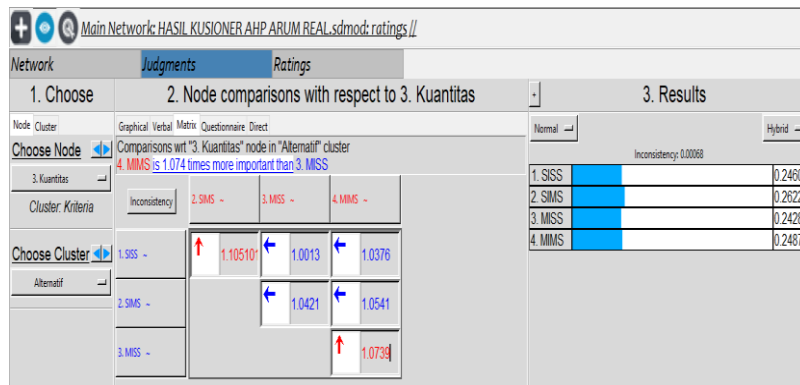
Berdasarkan dari hasil tersebut, ditemukan nilai bobot jenis strategi pengadaan untuk kriteria kualitas yang ditunjukkan pada Tabel 10 sebagai berikut:

Tabel 10. Pembobotan Alternatif Terhadap Kriteria Kualitas

No	Alternatif	Bobot	Urutan
1	SISS	0.34555	1
2	SIMS	0.24668	2
3	MISS	0,20778	3
4	MIMS	0.19999	4

Berdasarkan Tabel 10 diatas maka dapat diketahui jika *Single Item Single Suplier* memiliki bobot terbesar yang mengacu pada kriteria waktu dengan bobot sebesar 0.34555.

3) Pembobotan jenis Sumber Strategi pengadaan terhadap Kriteria Kuantitas Berdasarkan dari data *geometric means*, kemudian diinput pada *Super decision*. Setelah dilakukan input pada *Super decision*, kemudian dilakukan pembobotan berdasarkan data yang telah diperoleh dari *Super decision* sesuai Gambar 7 dengan nilai sebagai berikut:



Gambar 7. Pembobotan Alternatif Terhadap Kriteria Kuantitas

Berdasarkan hasil dari software *Super decision* maka dapat dinyatakan bahwa nilai *geometric means* dari 7 expert tersebut dinyatakan konsisten. Karena memiliki nilai inconsistency $\leq 0,10$ yaitu sebesar 0.00068.

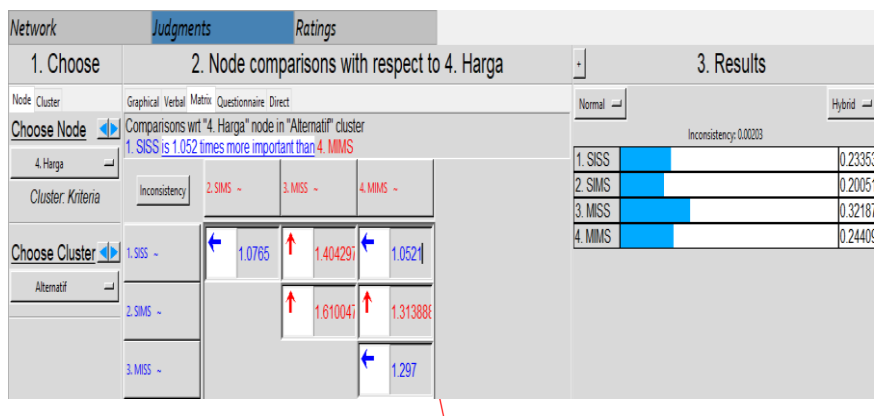
Berdasarkan dari hasil tersebut, ditemukan nilai bobot jenis strategi pengadaan untuk kriteria kuantitas yang ditunjukkan pada Tabel 11 sebagai berikut:

Tabel 11. Pembobotan Alternatif Terhadap Kriteria Kuantitas

No	Alternatif	Bobot	Urutan
1	SISS	0.24607	3
2	SIMS	0.26227	1
3	MISS	0,24288	4
4	MIMS	0.24878	2

Berdasarkan Tabel 11 diatas maka dapat diketahui jika *Single Item Multi Supplier* memiliki bobot terbesar yang mengacu pada kriteria waktu dengan bobot sebesar 0.26227.

4) Pembobotan jenis Strategi pengadaan terhadap Kriteria Harga Berdasarkan dari data *geometric means*, kemudian diinput pada *Super decision*. Setelah dilakukan input pada *Super decision*, kemudian dilakukan pembobotan berdasarkan data yang telah diperoleh dari *Super decision* Sesuai Gambar 8 dengan nilai sebagai berikut:



Gambar 8. Pembobotan Alternatif Terhadap Kriteria Harga

Berdasarkan hasil dari software *Super decision* maka dapat dinyatakan bahwa nilai *geometric means* dari 7 expert tersebut dinyatakan konsisten. Karena memiliki nilai inconsistency $\leq 0,10$ yaitu sebesar 0.00203.

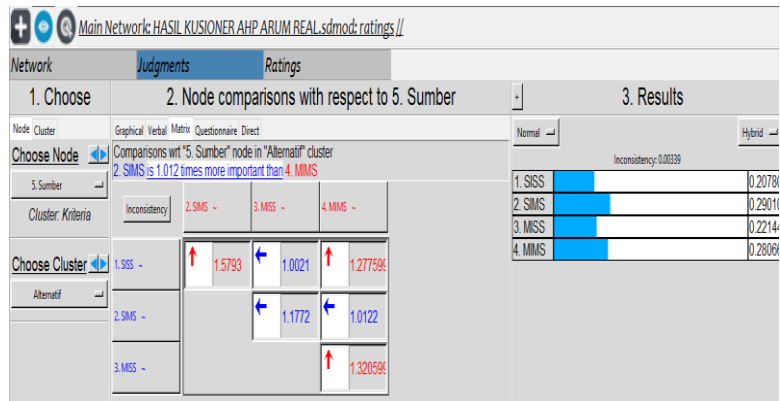
Berdasarkan dari hasil tersebut, ditemukan nilai bobot jenis sumber strategi pengadaan untuk kriteria harga yang ditunjukkan pada tabel 12 Sebagai berikut:

Tabel 12. Pembobotan Alternatif Terhadap Kriteria Harga

No	Alternatif	Bobot	Urutan
1	SISS	0.23353	3
2	SIMS	0.20051	4
3	MISS	0,32187	1
4	MIMS	0.24409	2

Berdasarkan Tabel 12 diatas maka dapat diketahui jika *Multi Item Multi Supplier* memiliki bobot terbesar yang mengacu pada kriteria waktu dengan bobot sebesar 0,32187.

5) Pembobotan jenis sumber Strategi pengadaan terhadap Kriteria Sumber. Berdasarkan dari data *geometric*, kemudian diinput pada *Super decision*. Setelah dilakukan input pada *Super decision*, kemudian dilakukan pembobotan berdasarkan data yang telah diperoleh dari *Super decision* sesuai Gambar 9 dengan nilai sebagai berikut:



Gambar 9. Pembobotan Alternatif Terhadap Kriteria Sumber

Berdasarkan hasil dari software *Super decision* maka dapat dinyatakan bahwa nilai *geometric means* dari 7 expert tersebut dinyatakan konsisten. Karena memiliki nilai inconsistency $\leq 0,10$ yaitu sebesar 0.00339.

Berdasarkan dari hasil tersebut, ditemukan nilai bobot jenis sumber strategi pengadaan untuk kriteria harga yang ditunjukkan pada tabel 13 sebagai berikut:

Tabel 13. Pembobotan Alternatif Terhadap Kriteria Sumber

No	Alternatif	Bobot	Urutan
1	SISS	0.20780	4
2	SIMS	0.29010	1
3	MISS	0,22144	3
4	MIMS	0.28066	2

Berdasarkan Tabel 13 diatas maka dapat diketahui jika *Single Item Multi Supplier* memiliki bobot terbesar yang mengacu pada kriteria waktu dengan bobot sebesar 0.29010.

C. Pemilihan Strategi Pengadaan Optimal

Dalam mencapai pengadaan yang optimal, perlu dipertimbangkan faktor efisiensi biaya, kualitas, dan keandalan pemasok. Integrasi strategi pengadaan dengan manajemen rantai pasok tidak hanya meminimalkan risiko, tetapi juga meningkatkan responsivitas dan memperkuat hubungan jangka panjang dengan pemasok [15]. Setelah pemilihan strategi pengadaan yang tepat, langkah berikutnya adalah menentukan pembobotan kriteria dan alternatif. Proses ini dilanjutkan dengan sintesis untuk menetapkan bobot masing-masing alternatif. Secara rinci, bobot dari setiap alternatif didapat dari penjumlahan prioritas global (*global priority*) yang dihitung berdasarkan perkalian antara *local priority* dengan prioritas di tingkat atasnya. Detail pembobotan tersebut dapat dilihat pada Tabel 14 di bawah ini:

Tabel 14. Pembobotan Kriteria & Alternatif

Tujuan	Kriteria	Alternatif	Bobot
Memilih jenis Sumber Strategi pengadaan Terbaik	Waktu (0.33424)	SISS	0.15916
		SIMS	0.37654
		MISS	0.20532
		MIMS	0.25899

	Kualitas (0.22484)	SISS	0.34555
		SIMS	0.24668
		MISS	0.20778
		MIMS	0.19999
	Kuantitas (0.13715)	SISS	0.24607
		SIMS	0.26227
		MISS	0.24288
		MIMS	0.24878
	Harga (0,20277)	SISS	0.23353
		SIMS	0.20051
		MISS	0.32187
		MIMS	0.24409
Sumber (0.10361)	SISS	0.20780	
	SIMS	0.29010	
	MISS	0.22144	
	MIMS	0.28066	

Dari hasil Tabel 14 diatas maka diperoleh bobot dari masing masing alternatif berdasarkan hasil dari *software Super decision* sesuai dengan Tabel 15 sebagai berikut,

Tabel 15. Hasil *Super decision*

Alternatif	Total	Normal	Ideal	Rangking
1. SISS	0,0601	0.23567	0.5518	4
2. SIMS	0.1087	0.28135	1.0000	1
3. MISS	0.7006	0.23794	0.6499	3
4. MIMS	0.1035	0.24504	0.9529	2

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode AHP ditemukan bahwa jenis sumber strategi pengadaan supplier Strategi pengadaan terbaik merupakan *Single item multi supplier* dengan bobot sebesar 0.28135, Strategi ini memudahkan perusahaan untuk mengurangi risiko ketergantungan pada satu pemasok dan meningkatkan efisiensi operasional. Pada urutan kedua terdapat *Multi item multi supplier* dengan bobot sebesar 0.24504, setelah itu urutan ketiga terdapat *Multi item single supplier* dengan bobot sebesar 0.23794, yang terakhir merupakan *Single item single supplier* dengan bobot sebesar 0.23567.

4. SIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan strategi pengadaan material pada PT. X, sebuah perusahaan yang bergerak dalam eksplorasi dan produksi minyak dan gas. Dengan menggunakan metode *Always Better Control (ABC)* untuk klasifikasi material dan *Analytical Hierarchy Process (AHP)* untuk menentukan bobot kriteria dalam strategi pengadaan, penelitian ini telah berhasil mencapai tujuan yang ditetapkan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa material dapat diklasifikasikan menjadi tiga kategori utama berdasarkan nilai penggunaannya. Kategori A mencakup 80% dari nilai penggunaan dengan hanya 20% dari total item, menunjukkan pentingnya manajemen yang ketat pada material kategori ini. Kategori B dan C masing-masing mencakup 15% dan 5% dari nilai penggunaan, tetapi dengan jumlah item yang lebih banyak.

AHP digunakan untuk menganalisis kriteria waktu, kualitas, harga, kuantitas, dan sumber, dengan hasil yang menunjukkan bahwa waktu (33.4%) dan kualitas (22.5%) adalah kriteria terpenting dalam pengadaan material. Strategi pengadaan yang paling optimal yang

diidentifikasi adalah strategi *Single Item Multi Supplier* (SIMS), dengan bobot 0.28135. Strategi ini diharapkan dapat mengurangi risiko ketergantungan pada satu pemasok, meningkatkan efisiensi operasional, dan memastikan keberlanjutan pasokan material yang kritis.

Penelitian ini tidak hanya mencapai tujuannya dengan memberikan strategi pengadaan yang lebih baik untuk PT. X, tetapi juga memberikan kerangka kerja yang dapat diterapkan pada perusahaan lain dalam industri yang sama. Penerapan metode ABC dan AHP telah terbukti efektif dalam mengelola rantai pasokan material dan dapat dikembangkan lebih lanjut untuk mengintegrasikan faktor-faktor lain seperti risiko pemasok dan dinamika pasar. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pengembangan strategi pengadaan yang lebih cerdas dan responsif di industri energi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Jamalnia, Y. Gong, And K. Govindan, “Sub-Supplier’s Sustainability Management In Multi-Tier Supply Chains: A Systematic Literature Review On The Contingency Variables, And A Conceptual Framework,” Jan. 01, 2023, *Elsevier B.V.* Doi: 10.1016/J.Ijpe.2022.108671.
- [2] W. Budianta, “Pemetaan Kawasan Rawan Tanah Longsor Di Kecamatan Gedangsari, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp),” *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (Indonesian Journal Of Community Engagement)*, Vol. 6, No. 2, P. 68, May 2021, Doi: 10.22146/Jpkm.45637.
- [3] R. B. Chase, F. R. Jacobs, And N. J. Aquilano, “Operations Management,” *Operations Management*, 2016.
- [4] Apip Supriyadi, “Engambilan Keputusan Dalam Manajemen Operasi Dengan Pendekatan Analytical Hierarchy Process (Ahp),” *Pengambilan Keputusan Dalam Manajemen Operasi Dengan Pendekatan Analytical Hierarchy Process (Ahp)*, 2020.
- [5] R. , H. R. B. , G. L. M. , & P. J. R. (2016). Monczka, “Purchasing And Supply Chain Management (14th Ed.),” *Cengage Learning*.
- [6] Y. Afyanti, “Lembar Metodologi Focus Group Discussion (Diskusi Kelompok Terfokus) Sebagai Metode Pengumpulan Data Penelitian Kualitatif.”
- [7] A. E. Munthafa And H. Mubarak, “Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Mahasiswa Berprestasi,” Vol. 3, No. 2, 2017.
- [8] R. B. , Handfield And E. L. (1999) Nichols, “Multiple Sourcing: A Review Of The Literature,” *Journal Of Operations Management*, Vol. 17, Pp. 189–209, 1999.
- [9] R. B. , J. R. B. , A. N. J. , & L. D. M. (2016). Chase, “Operations Management (15th Ed.),” *Mcgraw-Hill Education*., 2016.
- [10] A. Nadhifa, M. Zakaria, And D. Irwansyah, “Analisis Metode Abc (Always, Better, Control) Dan Eoq (Economic Order Quantity) Dalam Pengendalian Persediaan Obat Pada Klinik Vinca Rosea”, Doi: 10.53912/Iej.V10i2.945.
- [11] S. A. M. Pebakirang, A. Sutrisno, And J. Neyland, “Penerapan Metode Ahp (Analytical Hierarchy Process) Untuk Pemilihan Supplier Suku Cadang Di Pltd Bitung.”
- [12] U. Islam And A. Semarang, “Ii Final Project Planning For Building Materials Using Always Better Control (Abc) Analysis Method And Economic Order Quantity (Eoq) To Optimize Inventory Procurement Costs In Tb. Langgeng Jaya Pati Central Java.”
- [13] D. M., S. J. R., & E. E. (2020). Lambert, “Logistics (13th Ed.),” *Cengage Learning*., 2020.
- [14] N. Costantino And R. Pellegrino, “Choosing Between Single And Multiple Sourcing Based On Supplier Default Risk: A Real Options Approach,” *Journal Of Purchasing And Supply Management*, Vol. 16, No. 1, Pp. 27–40, Mar. 2010, Doi: 10.1016/J.Pursup.2009.08.001.

- [15] A. Rossita Arum Nurchana, B. Santoso Haryono, And R. Adiono, “Efektivitas E-Procurement Dalam Pengadaan Barang/Jasa (Studi Terhadap Penerapan E-Procurement Dalam Pengadaan Barang/Jasa Di Kabupaten Bojonegoro).”

Daftar Simbol

G	=	Nilai Geometri
x_1, x_2	=	Nilai numerik
n	=	Jumlah Responden