

ANALISIS TINGKAT KEKRITISAN ITEM PENGADAAN MENGGUNAKAN KRALJIC PORTFOLIO MATRIX (STUDI KASUS: BAGIAN STRATEGIC PROCUREMENT PT PLN BATAM)

Juwita Lestari¹, Ary Arvianto²

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Jacub Rais, Kecamatan Tembalang, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia 50275

Abstrak

Proses pengadaan yang baik dipengaruhi oleh strategi pengadaan yang baik pula. Efektifitas kegiatan pengadaan dalam suatu perusahaan penting untuk dicapai karena dapat menunjang penghematan biaya perusahaan. Salah satu alat yang dapat digunakan untuk membuat suatu strategi pengadaan yang tepat yaitu Kraljic Portfolio Matrix. Dalam penelitian ini, Kraljic Portfolio Matrix akan digunakan untuk mengelompokkan 31 item pengadaan Sentralisasi PT PLN Batam dengan Anggaran Investas tahun 2024 yang ditargetkan dapat tercapai 100%. Penelitian ini akan menggunakan pendekatan Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FMADM) dan Multidimensional Scalling (MDS) dengan kriteria market risk, performance risk, dan complexity risk pada dimensi supply risk, serta kriteria impact on profitability, criticality of purchase, dan value/cost of purchase pada dimensi profit impact. Dari 31 item pengadaan yang dikelompokkan terdapat 12 item pada kuadran leverage, 6 item pada kuadran non-critical, 5 item pada kuadran strategic, dan 8 item pada kuadran bottleneck. Selanjutnya, diberikan saran strategi pengadaan untuk masing-masing kelompok item.

Kata kunci: Kraljic Portfolio Matrix, Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FMADM), Multidimensional Scalling (MDS)

Abstract

[PROCUREMENT ITEMS' CRITICAL LEVEL ANALYSIS USING THE KRALJIC PORTFOLIO MATRIX] A good procurement process is influenced by a good procurement strategy as well. The effectiveness of procurement activities in a company is important to support company's cost savings. One tool than can be used to create an appropriate procurement strategy is the Kraljic Portfolio Matrix. In this research, the Kraljic Portfolio Matrix will be used to classify 31 PT PLN Batam Centralizaton procurement items using 2024 investment budget which is targeted to be achieved 100%. This research will use the Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FMADM) and Multidimensional Scalling (MDS) approaches with market risk, performance risk, and complexity risk criteria in the supply risk dimension and impact on profitability criteria, criticality of purchase criteria, and value/cost of purchase criteria in the profit impact dimension. Of the 31 procurement items grouped, there are 12 items in the leverage quadrant, 6 items in the non-critical quadrant, 5 items in the strategic quadrant, and 8 items in the bottleneck quadrant. Next, procurement strategy suggestions for each item group are provided.

Keywords: Kraljic Portfolio Matrix, Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FMADM), Multidimensional Scalling (MDS)

1. Pendahuluan

Procurement (pengadaan) merupakan suatu proses mencakup kegiatan penyediaan barang ataupun jasa yang dibutuhkan sesuai dengan jumlah dan kualitas yang diinginkan, berasal dari sumber yang sesuai, serta dikirim ke tempat yang dituju dengan harga yang

tepat (Baily, et al., 2015). Efektifitas dari proses pengadaan yang berjalan mengindikasikan semakin meningkatnya kematangan pengadaan, dimana hal ini mempunyai hubungan yang positif dalam mendukung penghematan biaya (Schiele, 2005). Proses pengadaan yang semakin baik dipengaruhi oleh strategi pengadaan

yang meliputi beberapa hal seperti kebijakan operasional, hubungan dengan *supplier*, serta penggunaan kontrak yang jelas dan menguntungkan (Bruel & Petit, 2011).

PT PLN Batam merupakan Pemegang Izin Usaha Ketenagalistrikan Untuk Umum (PIUKU) dengan wilayah kerja Batam, Rempang, Galang, dan wilayah lainnya yang memiliki komitmen dalam memberikan pelayanan terbaik bagi pelanggan melalui penyediaan tenaga listrik yang andal. Dalam proses pengadaan barang ataupun jasa, PT PLN Batam memiliki pedoman khusus yaitu SK No 00031 tentang Pedoman Umum Pengadaan Barang dan Jasa di Lingkungan PT PLNB. Dalam proses pengadaannya, PT PLN Batam harus menerapkan *good procurement practice* serta *business judgement rule* dengan pengambilan keputusan bisnis yang berhati-hati dan memposisikan kepentingan perusahaan di atas kepentingan pribadi serta golongan. Selain itu, PT PLN Batam juga menggunakan konsep *Supply Positioning Matrix* dalam pembuatan strategi pengadaan agar dapat mencapai tujuan pengadaan yang diterapkan.

Dari proses pengadaan yang telah dilakukan masih terdapat beberapa item pengadaan gagal dan pengadaan ulang. Pada tahun 2023, terdapat 2 item pengadaan gagal berupa pengadaan kabel NYFGBY dan pengadaan *spare part* pemeliharaan 60K *engine* #1 dan *engine* #3 PLTMG Panaran. Kemudian, dilakukan pengadaan ulang pada item pengadaan kabel NYFGBY. Kegagalan dalam target pengadaan terkait item pengadaan barang/jasa akan berdampak pada hilangnya manfaat belanja dikarenakan dana yang telah dialokasikan ternyata tidak sepenuhnya dapat dimanfaatkan. Hal ini kemudian dapat menyebabkan performansi pengadaan menjadi kurang baik. Oleh karena itu, pada tahun 2024 PT PLN Batam menargetkan tercapainya seluruh item pengadaan barang maupun jasa yang menggunakan anggaran investasi sebesar 100%. Selain itu, tidak adanya kesamaan standar antar pemangku kepentingan perencana pengadaan, juga dapat menyebabkan adanya perbedaan hasil dari pengelompokan item pengadaan ke dalam kelompok item kebutuhan rutin, *leverage*, *critical/bottleneck*, dan strategis. Oleh karena itu, dibutuhkan proses identifikasi karakteristik setiap item pengadaan guna menentukan strategi pengadaan yang terdiferensiasi agar efektifitas proses pengadaan semakin meningkat.

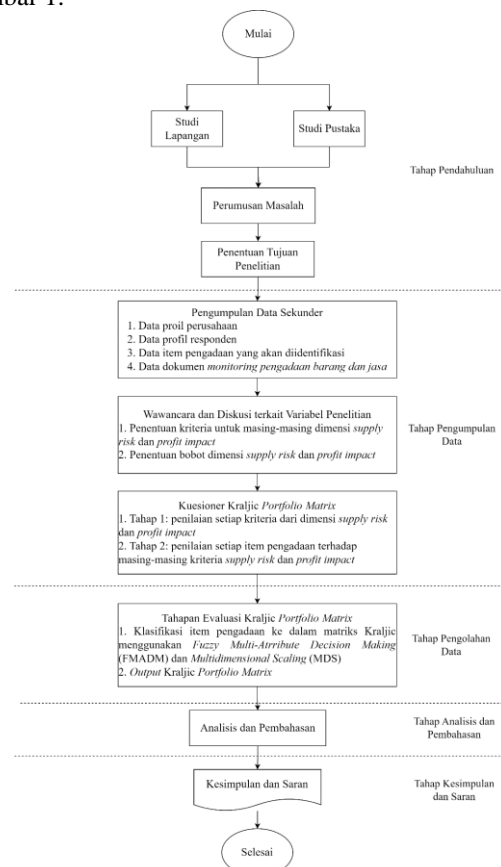
Berpijak pada penelitian yang telah dilakukan oleh Sidharta S. Padhi, Stephan M. Wagner, dan Vijay Aggarwal, *Kraljic Portfolio Matrix* (KPM) merupakan suatu alat yang dapat digunakan untuk mengklasifikasikan dan memposisikan item pengadaan berdasarkan dimensi *supply risk* serta *profit impact* yang merupakan hal yang paling mempengaruhi strategi pembelian perusahaan. Matriks ini merupakan salah satu *tools* yang efektif untuk mendiskusikan, memvisualisasi, dan memberi gambaran mengenai kemungkinan dari

pengembangan strategi pengadaan yang terdiferensiasi (Gelderman & Van Weele, 2005).

Berdasarkan problematika di atas, penelitian ini akan meneliti tentang bagaimana tingkat kekritisan 31 item pengadaan Sentralisasi PT PLN Batam dengan Anggaran Investasi (AI) Tahun 2024. Penelitian akan menggunakan dimensi *supply risk* meliputi kriteria *market risk*, *performance risk*, dan *complexity risk*, serta dimensi *profit impact* meliputi kriteria *impact on profitability*, *criticality of purchase*, dan *value/cost of purchase* (Padhi, Wagner, & Aggarwal, 2012), yang telah divalidasi oleh ahli pengadaan di PT PLN Batam. Penelitian ini akan memberikan tinjauan baru bagi PT PLN Batam dalam menentukan kategori item pengadaan apakah termasuk item pengadaan kategori non kritis (rutin), *leverage*, *bottleneck*, ataupun strategis, sehingga dapat diketahui saran strategi pengadaan yang tepat untuk perusahaan dalam menunjang efektifitas proses pengadaan pada perusahaan.

2. Metode Penelitian

Alur dalam penelitian ini dimulai dengan melakukan studi lapangan dan studi pustaka, perumusan masalah, penentuan tujuan penelitian, pengumpulan data, analisis dan pembahasan, serta kesimpulan dan saran. Alur penelitian ditunjukkan oleh gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

Studi Lapangan

Pada tahap awal penelitian, akan dilakukan studi lapangan dengan beberapa metode yaitu observasi dan wawancara. Observasi yang dilakukan yaitu untuk mengenali bagaimana kondisi perusahaan yang akan menjadi objek penelitian. Kemudian, wawancara dilakukan untuk mengetahui kondisi dan permasalahan yang sedang terjadi di perusahaan.

Studi Pustaka

Studi pustaka yang dilakukan yaitu berguna untuk mencari teori-teori ataupun referensi metode yang berkaitan dan mendukung topik penelitian yang ingin dibahas pada laporan ini. Sumber studi pustaka pada penelitian ini yaitu berasal dari buku, jurnal, *paper*, maupun dari sumber lainnya. Pada penelitian ini, teori-teori tersebut berkaitan dengan kegiatan *procurement*.

Penentuan Tujuan Penelitian

Tahapan penentuan tujuan penelitian dilakukan berdasarkan perumusan masalah yang telah dijabarkan untuk menentukan batasan dalam penelitian. Tujuan penelitian juga dibuat untuk mengetahui parameter keberhasilan dari penelitian yang dilakukan. Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu:

1. Mengklasifikasikan dan mengelompokkan 31 item pengadaan Sentralisasi PT PLN Batam dengan Anggaran Investasi (AI) Tahun 2024 berdasarkan kuadran item kebutuhan rutin (non kritis), *leverage*, *critical/bottleneck*, dan strategis.
2. Memberikan usulan strategi pengadaan untuk item-item tersebut berdasarkan karakteristik masing-masing kelompok item.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan teknik sebagai berikut:

1. Data Sekunder
Data sekunder merupakan data yang diperoleh bukan dari pengumpulan data secara langsung di lapangan. Data ini diperoleh dari berbagai referensi seperti dokumen perusahaan, buku, jurnal, internet, dan literatur lainnya. Pada penelitian ini, data sekunder yang akan digunakan yaitu:
 - a. Data profil perusahaan berkaitan dengan sejarah, visi, misi, maupun struktur organisasi di PT PLN Batam.
 - b. Data profil responden berisi nama, jabatan, usia, dan lama kerja responden.
 - c. Data item pengadaan yang akan diidentifikasi, yang diperoleh dari *draft* Dokumen Rencana Pengadaan (DRP) Sentralisasi PT PLN Batam dengan Anggaran Investasi (AI) Tahun 2024.

- d. Dokumen *Monitoring* Pengadaan Barang dan Jasa (PBJ yang Diproses di Divisi STRADA) Anggaran Investasi s.d. November 2023.

2. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari sumber utama penelitian. Data primer yang dibutuhkan diperoleh dengan metode berikut:

a. Wawancara

Wawancara yang dilakukan dengan pihak *expert* bagian pengadaan di PT PLN Batam dilakukan dalam penentuan bobot dimensi *supply risk* dan *profit impact* dan penentuan kriteria yang digunakan dari tiap dimensi *supply risk* dan *profit impact*. Dimensi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dimensi *supply risk* yang terdiri dari kriteria *market risk*, *performance risk*, dan *complexity risk*, serta dimensi *profit impact* yang terdiri dari kriteria *impact on profitability*, *criticality of purchase*, dan *value/cost of purchase* (Padhi, Wagner, & Aggarwal, 2012). Kriteria-kriteria ini kemudian telah divalidasi oleh *expert* pengadaan di PT PLN Batam. Berdasarkan hasil wawancara dengan *expert* pengadaan pada perusahaan, diperoleh bobot untuk dimensi *supply risk* sebesar 60% dan untuk dimensi *profit impact* sebesar 40%. Hal ini berdasarkan perusahaan yang cenderung lebih mempertimbangkan risiko pasokan serta kualitas item pengadaan dibanding dengan imbas keuntungan perusahaan. Berikut merupakan penjabaran kriteria dari dimensi *supply risk* dan *profit impact* yang akan digunakan dalam penelitian:

Tabel 1 Kriteria *Supply Risk* dan *Profit Impact* pada Penelitian

Dimensi	Kriteria	Keterangan
<i>Supply Risk</i>	<i>Market Risk</i>	Risiko pada pasar pasokan seperti tipe monopoli pasar dan batasan terhadap akses pasar. Selain itu, juga dapat diukur berdasarkan ketersediaan
		<i>supplier</i> yang potensial untuk suatu item.
	<i>Performance Risk</i>	Risiko yang dapat timbul terkait dengan kinerja pemasok. Kinerja dari <i>supplier</i> menentukan kualitas dan kinerja

	dari perusahaan yang mem-
<i>Complexity Risk</i>	Risiko terkait dengan kerentanan dan spesifikasi atau daya tahan suatu <i>item</i> .
<i>Impact on profitability</i>	Pengaruh pengadaan bahan baku terhadap tingkat <i>profit</i> yang akan diperoleh perusahaan apabila menggunakan <i>item</i> tersebut dalam kegiatan operasionalnya.
<i>Profit Impact</i>	Seberapa besar tingkat kepentingan pembelian <i>item</i> dalam kegiatan operasional perusahaan.
<i>Value/cost of purchase</i>	Perusahaan memandang <i>item</i> terkait sebagai nilai tambah ataupun biaya pengadaan bahan baku.

b. Kuesioner

Kuesioner yang digunakan yaitu berupa kuesioner untuk melakukan klasifikasi *item* pengadaan ke dalam *Kraljic Portfolio Matrix*. Kuesioner untuk *Kraljic Portfolio Matrix* ini terdiri dari 2 bentuk kuesioner yang terdiri dari 10 skala linguistik, dengan menetapkan masing-masing *Triangular Fuzzy Number* (TFN) pada tiap titik dalam skala. Kuesioner 1 digunakan untuk melakukan pembobotan tiap karakteristik dari dimensi *supply risk* dan *profit impact*. Kemudian, kuesioner 2 digunakan untuk melakukan penilaian setiap *item* pengadaan terhadap masing-masing kriteria yang ada.

Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan, dibantu dengan menggunakan *software* Microsoft Excel dan SPSS. Berikut merupakan tahapan-tahapan untuk menentukan *item* pengadaan ke dalam kuadran *Kraljic Portfolio Matrix* berdasarkan penjelasan Padhi dkk (2012):

1. Menentukan atribut kriteria berdasarkan dimensi *profit impact* dan *supply risk*, serta melakukan konversi hasil kuesioner

Pada tahap awal, atribut kriteria dikategorikan berdasarkan dimensi *profit impact* dan *supply risk*. Kemudian, hasil pengisian kuesioner tahap pertama dan kedua yang diisi oleh para *expert*

diubah menjadi suatu bilangan *Triangular Fuzzy Numbers* (TFN). Selanjutnya, hasil konversi dibedakan berdasarkan pada dimensi *profit impact* dan *supply risk*. Berikut merupakan rincian *Linguistic Scale Point* dan *Triangular Fuzzy Number* yang akan digunakan dalam penelitian ini:

Tabel 2 Skala *Triangular Fuzzy Number* (TFN)

<i>Linguistic Scale Point</i>	<i>Triangular Fuzzy Number</i> (TFN)
<i>None</i>	{1,1,2}
<i>Extremely low</i>	{1,2,3}
<i>Very low</i>	{2,3,4}
<i>Low</i>	{3,4,5}
<i>Medium low</i>	{4,5,6}
<i>Medium</i>	{5,6,7}
<i>Medium high</i>	{6,7,8}
<i>High</i>	{7,8,9}
<i>Very high</i>	{8,9,10}
<i>Extremely high</i>	{9,10,10}

(Sumber: Padhi, Wagner, dan Aggarwal, 2012)

Triangular Fuzzy Number dilambangkan sebagai $\tilde{M} = [a, b, c]$, dengan $0 \leq a \leq b \leq c$. Untuk *defuzzify* \tilde{M} , metode *centroid* yaitu (Chou dan Chang, 2008) dalam Padhi, dkk (2012) yaitu:

$$df_M = \frac{a + b + c}{3}$$

Teori himpunan *fuzzy* yaitu suatu kerangka sistematis guna mempresentasikan ketidakpastian, ketidakjelasan, ketidaktepatan, serta kekurangan informasi dan kebenaran parsial. Ketidakjelasan juga dapat mendeskripsikan sesuatu yang berhubungan dengan ketidakpastian yang diberikan dalam suatu variabel linguistik. Sebagai contoh, dalam menyatakan kualitas suatu data dikatakan “baik” atau derajat kepentingan seorang pengambil keputusan dikatakan “sangat penting” (Kusumadewi, Hartati, & Harjoko A., 2006). TFN akan digabungkan dengan suatu penilaian *fuzzy multi-atribut* utilitas dengan teknik penyelesaian *Multidimensional Scale* (MDS).

2. Menghitung rata-rata nilai kepentingan dari tiap kriteria

Menghitung rata-rata nilai kepentingan dari tiap kriteria dilakukan dengan rumus berikut:

$$\bar{\theta}_m = \frac{\sum_{e=1}^E \tilde{\theta}_{em}}{E}, \forall m = 1, 2, \dots, M$$

Di mana $e = 1, 2, \dots, E$ (E = jumlah responden) dan m merupakan indeks untuk atribut (kriteria), di mana $m = 1, 2, \dots, M$ (M = dibedakan berdasarkan dimensi *profit impact* dan *supply risk*).

3. Menghitung normalisasi bobot atribut

Tahap ini dilakukan untuk mendapatkan bobot kriteria *supply risk* dan *profit impact*

berdasarkan skor kepentingan, dengan melakukan langkah a, b, dan c berikut:

- a. Membangun suatu matriks perbandingan berpasangan yang didasarkan pada nilai rata-rata kepentingan tiap atribut (kriteria) untuk penilaian matriks *fuzzy* AG', dimana AG' merupakan suatu matriks (M×M) dan M merupakan banyaknya jumlah kriteria untuk mendapatkan vektor bobot *fuzzy*. Berikut merupakan rumus untuk mendapatkan vektor bobot *fuzzy*:

$$\hat{\lambda}_{11} = \frac{\bar{\theta}_1}{\theta_1}; \hat{\lambda}_{12} = \frac{\bar{\theta}_1}{\theta_2}; \dots; \hat{\lambda}_{(M-1)M} = \frac{\bar{\theta}_{M-1}}{\theta_M}; \hat{\lambda}_{MM} = \frac{\bar{\theta}_M}{\theta_{eM}}$$

$$AG' = \begin{bmatrix} (1,1,1) & \lambda_{12} & \dots & \lambda_{1M} \\ \lambda_{21} & (1,1,1) & \dots & \lambda_{2M} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \lambda_{M1} & \lambda_{M2} & \dots & (1,1,1) \end{bmatrix}$$

- b. Menggunakan pendekatan (Deng, 1999) dalam menentukan bobot atribut *fuzzy* (β_m), berdasarkan pada matriks AG' menggunakan rumus yaitu sebagai berikut:

$$\beta_m = \frac{\sum_{u=1}^M \lambda_{mu}}{\sum_{u=1}^M \sum_{u=1}^M \lambda_{uu}}$$

- c. Lakukan defuzzifikasi bobot atribut *fuzzy* menggunakan persamaan (1) untuk semua $m = 1, 2, \dots, M$ ($M =$ bedakan berdasarkan dimensi *profit impact* dan *supply risk*). Selanjutnya, menghitung nilai NW_m , yakni normalisasi bobot atribut *mth* dengan menggunakan persamaan berikut:

$$NW_m = \frac{\beta_m}{\sum_{m=1}^M \beta_m}$$

4. Menghitung performance score berdasarkan kuesioner tahap dua dan selanjutnya menghitung average performance score

Performance dari sebuah item dapat dianggap sebagai nilai utilitas serta dapat dievaluasi dengan rumus berikut:

$$\tilde{S}_j = \sum_{m=1}^M [NW_m \frac{1}{E} \sum_{e=1}^E \tilde{x}_{jme}], \forall_j = 1, 2, \dots, J$$

Dimana \tilde{S}_j merupakan *fuzzy utility score* dari atribut linguistik berdasarkan item pembelian *jth*, $j = 1, 2, \dots, J$, \tilde{x}_{jme} merupakan *fuzzy achievement score* yang diberikan oleh responden *eth* untuk item pembelian *jth* dalam atribut *mth*, s_j adalah *utility score* dari item pembelian *jth*, $j = 1, 2, \dots, J$, ($E =$ banyaknya responden), dikalkulasikan dengan melakukan defuzzifikasi \hat{S}_j menggunakan persamaan df_M di atas.

5. Memposisikan item dengan menggunakan pendekatan Multidimensional Scale (MDS)

MDS digunakan untuk menemukan dimensi serta pola titik yang strukturnya memiliki jarak

paling tepat dengan data yang masukan data. Sumbu MDS pada kasus ini yaitu *supply risk* dan *profit impact*. Untuk n-dimensi, persamaan jarak *Euclidean* dinyatakan sebagai berikut:

$$d_{jk} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (S_{ij} - S_{ik})^2}$$

Dimana S_{ij} dan S_{ik} merupakan *utility score* dari tiap item pengadaan *j* dan *k* masing-masing, $i = 1, 2, \dots, n$. Dalam hal ini, $n = 2$ (*supply risk* dan *profit impact*). Perhitungan jarak *Euclidean* ini kemudian akan menghasilkan sebuah matriks untuk *input* data pada pengelolaan *Multidimensional Scale* (MDS) dengan menggunakan *software* SPSS.

Analisis dan Pembahasan

Pada tahap selanjutnya dilakukan analisis dan pembahasan terhadap pengolahan data yang telah dilakukan. Pada tahap ini, akan dijelaskan mengenai *output* akhir dari pengolahan data yaitu mengenai item-item yang masuk ke dalam kuadran non kritis (*rutin*), *leverage*, *strategic*, dan *bottleneck*. Kemudian, dijelaskan juga terkait strategi pengadaan yang dapat diterapkan untuk masing-masing kuadran tersebut.

Kesimpulan dan Saran

Tahap terakhir pada penelitian ini yaitu memberikan kesimpulan berdasarkan hasil analisis dan pembahasan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan pada tahap awal penelitian. Selain itu, pada bagian ini juga berisi tentang saran yang diberikan untuk perusahaan yang diharapkan dapat menjadi pertimbangan untuk perbaikan kedepannya serta saran untuk penelitian selanjutnya.

3. Hasil dan Pembahasan

Secara keseluruhan, tahap pengolahan data yang akan dilakukan yaitu dengan mengkonversi nilai kepentingan (skala linguistik) ke dalam bilangan *fuzzy*, menghitung nilai kepentingan rata-rata, melakukan normalisasi nilai kepentingan, menghitung *weighted average* dan *global average*, serta melakukan klasifikasi item pengadaan ke dalam *Kraljic Portfolio Matrix* dengan *Multidimensional Scaling* (MDS) menggunakan SPSS. Berikut merupakan penjelasan lebih lanjut mengenai tahap-tahap dalam pengolahan data *Kraljic Portfolio Matrix*:

Konversi Hasil Kuesioner Menjadi Bilangan Fuzzy

Hasil skala linguistik dari kuesioner tahap 1 dan 2 dikonversikan menjadi bilangan *fuzzy* terlebih dahulu, dimana daftar skala linguistik dan daftar *triangular fuzzy number* dapat dilihat pada Tabel 2. Berikut ini merupakan contoh tahapan fuzzifikasi nilai kriteria *market risk* dari *expert 1*:

Tabel 3 Contoh Konversi Skala Linguistik Menjadi Bilangan Fuzzy

Skala Linguistik	Konversi Bilangan Fuzzy		
	a	b	c
High	7	8	9

Dengan tahapan yang sama pada contoh di atas, berikut merupakan rekapitulasi hasil tahapan fuzzifikasi keenam kriteria yang dinilai oleh 5 expert:

Tabel 4 Hasil Fuzzifikasi Kuesioner Tahap 1

Kriteria	Expert 1		Expert 2			Expert 3			Expert 4			Expert 5			
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
<i>Supply Risk</i>															
Market Risk	7	8	9	7	8	9	7	8	9	8	9	10	9	10	10
Performance Risk	7	8	9	8	9	10	7	8	9	9	10	10	9	10	10
Complexity Risk	7	8	9	7	8	9	7	8	9	9	10	10	9	10	10
<i>Profit Impact</i>															
Impact on Profitability	7	8	9	7	8	9	5	6	7	8	9	10	9	10	10
Criticality of purchase	7	8	9	7	8	9	7	8	9	8	9	10	9	10	10
Value/cost of purchase	7	8	9	7	8	9	5	6	7	9	10	10	8	9	10

Selanjutnya, sama halnya dengan kuesioner tahap 1, tiap skala linguistik yang didapatkan dari kuesioner tahap 2 juga dikonversi menjadi bilangan fuzzy (fuzzifikasi).

Perhitungan Nilai Kepentingan Rata-Rata tiap Kriteria

Langkah selanjutnya yaitu perhitungan nilai kepentingan rata-rata pada tiap kriteria. Berikut merupakan contoh perhitungan nilai kepentingan rata-rata ($\bar{\theta}_m$) nilai a pada kriteria market risk Tabel 4:

$$\bar{\theta}_m = \frac{\sum_{e=1}^E \bar{\theta}_{em}}{E}, \forall m = 1, 2, \dots, M$$

$$\bar{\theta}_1 = \frac{7 + 7 + 7 + 8 + 9}{5}$$

$$\bar{\theta}_1 = \frac{38}{5}$$

$$\bar{\theta}_1 = 7,600$$

Dengan cara yang sama, berikut merupakan rekapitulasi nilai kepentingan rata-rata dari tiap kriteria yang diperoleh dari kuesioner 1:

Tabel 5 Nilai Kepentingan Rata-Rata

Dimensi	Kriteria	Average Score		
		a	b	c
Supply Risk	Market Risk	7,600	8,600	9,400
	Performance Risk	8,000	9,000	9,600
	Complexity Risk	7,800	8,800	9,400
Profit Impact	Impact on Profitability	7,200	8,200	9,000
	Criticality of purchase	7,600	8,600	9,400
	Value/cost of purchase	7,200	8,200	9,000

Normalisasi Bobot Kriteria

Tahap ini dilakukan untuk mendapatkan bobot kriteria supply risk dan profit impact berdasarkan nilai kepentingan rata-rata dengan melakukan langkah a, b, c sebagai berikut:

- Membuat suatu matriks perbandingan berpasangan berpasangan berdasarkan nilai kepentingan rata-rata tiap kriteria untuk penilaian matriks fuzzy AG_{SR} untuk kriteria supply risk dan AG_{PI} untuk kriteria profit impact. Berikut merupakan contoh perhitungan vektor bobot fuzzy untuk dimensi supply risk (AG_{SR}) pada baris pertama, kolom kedua:

$$\hat{\lambda}_{12} = \frac{\bar{\theta}_1}{\bar{\theta}_2}$$

$$\hat{\lambda}_{12} = \frac{(7,600; 8,600; 9,400)}{(8,000; 9,000; 9,600)}$$

$$\hat{\lambda}_{12} = (0,950; 0,956; 0,979)$$

Dengan cara yang sama, berikut merupakan rekapitulasi perhitungan vektor bobot fuzzy pada tiap kriteria dimensi supply risk (AG_{SR}) dan profit impact (AG_{PI}):

$$AG_{SR} = \begin{bmatrix} (1,000; 1,000; 1,000) & (0,950; 0,956; 0,979) & (0,974; 0,977; 1,000) \\ (1,053; 1,047; 1,021) & (1,000; 1,000; 1,000) & (1,026; 1,023; 1,021) \\ (1,026; 1,023; 1,000) & (0,975; 0,978; 0,979) & (1,000; 1,000; 1,000) \end{bmatrix}$$

$$AG_{PI} = \begin{bmatrix} (1,000; 1,000; 1,000) & (0,947; 0,953; 0,957) & (1,000; 1,000; 1,000) \\ (1,056; 1,049; 1,044) & (1,000; 1,000; 1,000) & (1,056; 1,049; 1,044) \\ (1,000; 1,000; 1,000) & (0,947; 0,953; 0,957) & (1,000; 1,000; 1,000) \end{bmatrix}$$

- Menggunakan pendekatan (Deng, 1999) dalam menentukan bobot kriteria fuzzy (β_m), berdasarkan matriks AG_{SR} dan AG_{PI} . Berikut merupakan contoh perhitungan untuk kriteria market risk:

$$\beta_m = \frac{\sum_{u=1}^M \lambda_{mu}}{\sum_{u=1}^M \sum_{u=1}^M \lambda_{uu}}$$

$$\beta_1 = \frac{1,000 + 0,950 + 0,974}{(1,000 + 1,053 + 1,026 + 0,950 + 1,000 + 0,975 + 0,974 + 1,026 + 1,000)}$$

$$\beta_1 = 0,325$$

Dengan menggunakan cara yang sama, berikut merupakan rekapitulasi perhitungan bobot kriteria fuzzy:

Tabel 6 Bobot Kriteria Fuzzy

Kriteria	Supply Risk		
	β_1	β_2	β_3
Market Risk	0,325	0,326	0,331
Performance Risk	0,342	0,341	0,338
Complexity Risk	0,333	0,333	0,331
Kriteria	Profit Impact		
	β_4	β_5	β_6
Impact on Profitability	0,327	0,328	0,328
Criticality of purchase	0,345	0,387	0,386
Value/cost of purchase	0,327	0,425	0,425

- Melakukan defuzzifikasi bobot kriteria fuzzy dan menghitung nilai NW_m , yakni normalisasi bobot kriteria. Berikut merupakan contoh perhitungan defuzzifikasi bobot kriteria fuzzy pada kriteria market risk:

$$df_M = \frac{a + b + c}{3}$$

$$\beta_1 = \frac{0,325 + 0,326 + 0,331}{3}$$

$$\beta_1 = 0,327$$

Berikut merupakan contoh perhitungan normalisasi bobot kriteria pada kriteria market risk:

$$NW_m = \frac{\beta_m}{\sum_{m=1}^M \beta_m}$$

$$\beta'_1 = \frac{0,327}{0,327 + 0,340 + 0,333}$$

$$\beta'_1 = \frac{0,327}{1,000}$$

$$\beta'_1 = 0,327$$

Dengan langkah yang sama, berikut merupakan rekapitulasi defuzzifikasi dan normalisasi bobot kriteria:

Tabel 7 Defuzzifikasi dan Normalisasi

Kriteria	β	β'
Market Risk	0,327	0,327
Performance Risk	0,340	0,340
Complexity Risk	0,333	0,333
Total	1,000	1,000
Kriteria	β	β'
Impact on Profitability	0,328	0,300
Criticality of purchase	0,373	0,341
Value/cost of purchase	0,392	0,359
Total	1,000	1,000

Perhitungan *Weighted Average* dan *Global Average*

Sebelum melakukan tahapan ini, hasil pengisian kuesioner tahap 2 yang sudah dikonversikan menjadi bilangan *fuzzy*, dirata-ratakan terlebih dahulu untuk tiap nilai *a*, *b*, dan *c*, kemudian dilanjutkan dengan perhitungan rata-rata untuk tiap item pengadaan. Berikut merupakan contoh perhitungan *average score* pada item pengadaan Pemeliharaan 60K Engine #1 dan Engine #2 PLTMG Panaran dengan kriteria *market risk*:

Tabel 8 Contoh Perhitungan Average Score tiap Item Pengadaan

Expert	Pemeliharaan 60K Engine#1 dan Engine#3 PLTMG Panaran			
	Linguistic Score	Triangular Fuzzy Number		
Nur Avivah	High	7	8	9
Indra Prasetyo	High	7	8	9
Rika Puspita Sari	High	7	8	9
Fajar	Very high	8	9	10
Radinal Hasra	Extremely high	9	10	10
AVERAGE SCORE		7,600	8,600	9,400
		8,533		

Nilai *average score* tiap item pengadaan kemudian akan dijadikan nilai performansi tiap item pengadaan. Maka selanjutnya, *weighted average* setiap item pengadaan untuk tiap kriteria yang berbeda dapat dihitung. Berikut merupakan contoh perhitungan *weighted average* untuk item pengadaan pertama terhadap kriteria dimensi *supply risk*:

$$\begin{aligned} \text{Weighted average} &= \text{Nilai performansi item} \times \\ &\text{Nilai kepentingan rata-rata kriteria ternormalisasi} \\ \text{Weighted average} &= (8,533 \times 0,327) + (8,667 \times \\ &0,340) + (8,200 \times 0,333) \\ \text{Weighted average} &= 8,468 \end{aligned}$$

Selanjutnya, *global average* dapat dihitung dengan contoh sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Global average} &= \text{Weighted average} \times \text{bobot prioritas} \\ &\text{dimensi} \\ \text{Global average} &= 8,468 \times 60\% \\ \text{Global average} &= 5,081 \end{aligned}$$

Dengan menggunakan cara yang sama, maka perhitungan *weighted average* dan *global average* untuk tiap item pengadaan dapat dilakukan sebagai berikut:

Tabel 9 *Weighted Average* dan *Global Average*

Kode	Supply Risk				Profit Impact					
	Market Risk	Performance Risk	Complexity Risk	Weighted Average	Global Average	Impact on Profitability	Criticality of Purchase	Value/Cost of Purchase	Weighted Average	Global Average
UK1	8,533	8,667	8,200	8,468	5,081	8,533	8,533	7,600	8,198	3,275
UK2	8,667	8,667	8,533	8,622	5,173	8,667	8,533	8,133	8,430	3,372
UK3	8,667	8,667	8,667	8,667	5,200	8,667	8,533	8,200	8,454	3,381
UK4	7,333	8,333	7,800	7,829	4,697	7,533	8,733	7,800	8,038	3,215
UK5	7,533	8,333	7,933	7,939	4,763	7,400	8,600	7,933	8,001	3,200
UK6	7,600	8,533	8,133	8,095	4,857	7,533	8,533	7,800	7,970	3,188
UK7	7,000	7,733	7,800	7,516	4,509	7,533	7,600	7,200	7,436	2,975
UK8	6,800	7,600	7,933	7,449	4,469	7,133	7,733	7,733	7,553	3,021
D1	8,533	9,067	9,067	8,892	5,335	9,067	8,400	8,800	8,744	3,497
D2	6,400	8,000	7,400	7,277	4,366	6,400	7,400	7,333	7,076	2,830
D3	7,333	8,533	8,533	8,141	4,884	7,933	8,333	8,000	8,094	3,237
D4	7,533	8,933	8,733	8,409	5,045	7,733	8,200	7,933	7,964	3,188
D5	6,933	7,933	7,733	7,540	4,524	6,600	7,333	7,533	7,185	2,874
D6	8,200	8,933	8,933	8,693	5,216	8,933	8,333	8,933	8,729	3,491
H1	5,800	7,200	7,400	6,808	4,085	6,400	7,333	7,533	7,125	2,850
B1	7,200	8,400	8,600	8,074	4,844	8,800	7,400	8,800	8,322	3,325
UD1	7,333	8,133	7,333	7,606	4,563	8,933	8,933	7,733	8,503	3,401
UD2	6,733	8,133	7,333	7,409	4,446	9,067	8,933	7,733	8,543	3,417
UD3	7,333	7,133	7,333	7,265	4,359	7,933	8,733	7,333	7,991	3,196
UD4	6,933	7,533	7,133	7,204	4,322	7,933	9,067	7,933	8,320	3,328
UD5	7,533	7,933	7,933	7,802	4,681	7,933	8,933	7,933	8,274	3,310
UD6	6,733	7,933	7,400	7,363	4,418	7,800	8,400	7,600	7,933	3,172
UD7	6,733	7,133	7,533	7,135	4,281	7,933	8,533	7,400	7,947	3,175
UD8	6,733	7,933	7,200	7,297	4,378	8,000	8,400	7,600	7,993	3,197
UD9	7,333	7,333	7,933	7,533	4,520	8,133	8,933	7,733	8,263	3,305
UD10	6,733	7,333	7,533	7,204	4,322	7,933	8,333	7,533	7,926	3,170
UD11	6,933	7,533	7,333	7,271	4,362	7,800	8,533	7,600	7,978	3,191
UD12	7,133	7,133	7,533	7,266	4,360	8,333	8,733	7,600	8,207	3,288
UD13	6,600	7,200	7,000	6,937	4,162	7,800	8,600	7,933	8,121	3,248
UD14	7,533	8,533	8,200	8,095	4,857	8,133	8,933	7,733	8,263	3,305
UD15	6,800	8,000	8,200	7,674	4,604	7,733	7,933	7,733	7,802	3,121

Klasifikasi Item Pengadaan dengan *Multidimensional Scaling* (MDS)

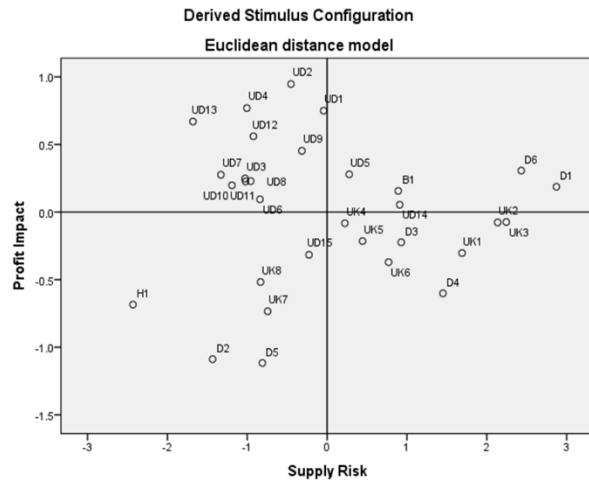
Selanjutnya, nilai *global average* setiap item pengadaan dari dimensi *supply risk* dan *profit impact* akan digunakan untuk menghitung jarak *euclidean*. Kemudian, perhitungan jarak *euclidean* akan digunakan untuk menghasilkan matriks *euclidean* yang akan menjadi *input* pemetaan Kraljic *Portfolio Matrix* melalui *Multidimensional Scaling* (MDS) dengan bantuan *software* SPSS. Berikut merupakan salah satu contoh perhitungan jarak *euclidean* untuk nilai d_{12} (jarak antara item pengadaan Pemeliharaan 60K Engine #1 dan Engine #3 PLTMG Panaran (UK1) dengan *Level C Inspection* GT#1 PLTGU Tanjung Ungang (UK2))

$$\begin{aligned} d_{jk} &= \sqrt{\sum_{i=1}^n (S_{ij} - S_{ik})^2} \\ d_{12} &= \sqrt{(S_{11} - S_{12})^2 + (S_{21} - S_{22})^2} \\ d_{12} &= \sqrt{(5,081 - 5,173)^2 + (3,279 - 3,372)^2} \\ d_{12} &= 0,131 \end{aligned}$$

Jarak *euclidean* antar item pengadaan lainnya dapat dilakukan dengan cara yang sama. Hasil perhitungan jarak *euclidean* yang menghasilkan suatu matriks *euclidean* dapat dilihat pada Lampiran 1.

Dari setiap elemen di dalam matriks *euclidean* menandakan jarak yang memisahkan antara dua item pengadaan. D_{12} sebesar 0,131 mendefinisikan bahwa item pengadaan pertama dan kedua dipisahkan dengan jarak 0,131 poin. Perbandingan antar item pengadaan yang sama akan menghasilkan jarak *euclidean* sebesar 0.

Matriks *euclidean* ini kemudian akan menjadi *input* dalam *Multidimensional scaling* (MDS) dengan menggunakan *software* SPSS dan akan menghasilkan *output* seperti gambar di bawah ini:



Gambar 1 Mapping Item Output SPSS

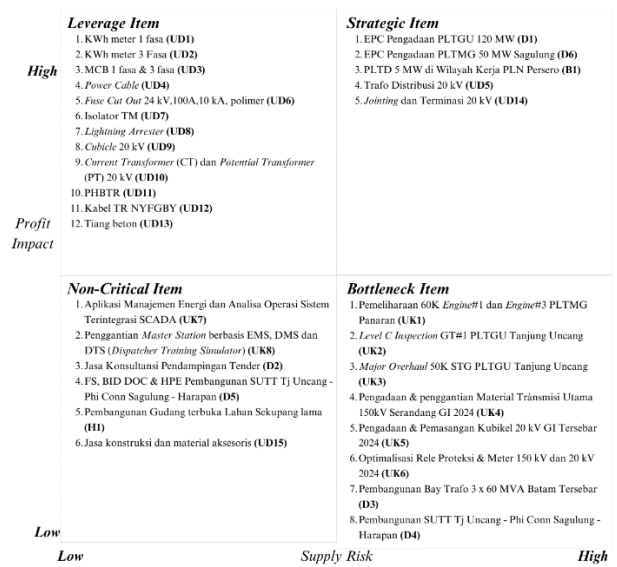
Selain pemetaan tersebut, dari *software* SPSS juga akan didapatkan *output* berupa koordinat setiap item pengadaan yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 10 Koordinat Output Pemetaan

Kode	Item Pengadaan	Dimensi	
		Supply Risk	Profit Impact
UK1	Pemeliharaan 60K Engine#1 dan Engine#3 PLTMG Panaran	1,6902	-0,3032
UK2	Level C Inspection GT#1 PLTGU Tanjung Uncang	2,1360	-0,0768
UK3	Major Overhaul 50K STG PLTGU Tanjung Uncang	2,2439	-0,0737
UK4	Pengadaan & penggantian Material Transmisi Utama 150kV Serandang GI 2024	0,2227	-0,0826
UK5	Pengadaan & Pemasangan Kubikel 20 kV GI Tersebar 2024	0,4441	-0,2150
UK6	Optimalisasi Rele Proteksi & Meter 150 kV dan 20 kV 2024	0,7702	-0,3704
UK7	Aplikasi Manajemen Energi dan Analisa Operasi Sistem Terintegrasi SCADA	-0,7439	-0,7343
UK8	Penggantian Master Station berbasis EMS, DMS dan DTS (Dispatcher Training Simulator)	0,8334	-0,5175
D1	EPC Pengadaan PLTGU 120 MW	2,8720	-0,1870
D2	Jasa Konsultansi Pendampingan Tender	-1,4340	-1,0884
D3	Pembangunan Bay Trafo 3 x 60 MVA Batam Tersebar	0,9283	-0,2234
D4	Pembangunan SUTT Tj Uncang - Phi Conn Sagulung - Harapan	1,4509	-0,6014
D5	FS, BID DOC & HPE Pembangunan SUTT Tj Uncang - Phi Conn Sagulung - Harapan	-0,8103	-1,1163
D6	EPC Pengadaan PLTMG 50 MW Sagulung	2,4321	0,3067
H1	Pembangunan Gudang terbuka Lahan Sekupang lama	-2,4321	-0,6847
B1	PLTD 5 MW di Wilayah Kerja PLN Persero	0,8909	0,1562
UD1	KWh meter 1 fasa	-0,0439	0,7500
UD2	KWh meter 3 Fasa	-0,4525	0,9473
UD3	MCB 1 fasa & 3 fasa	-1,0269	0,2482
UD4	Power Cable	-1,0048	0,7694
UD5	Trafo Distribusi 20 kV	0,2770	0,2789
UD6	Fuse Cut Out 24 kV,100A,10 kA, polimer	-0,8407	0,0944
UD7	Isolator TM	-1,3305	0,2758
UD8	Lightning Arrester	-0,9572	0,2287
UD9	Cubicle 20 kV	-0,3156	0,4531
UD10	Current Transformer (CT) dan Potential Transformer (PT) 20 kV	-1,1919	0,1980
UD11	PHBTR	-1,0214	0,2263
UD12	Kabel TR NYFGBY	-0,9226	0,5607
UD13	Tiang beton	-1,6800	0,6694
UD14	Joining dan Terminasi 20 kV	0,9092	0,0541
UD15	Jasa konstruksi dan material aksesoris	-0,2265	-0,3165

Analisis dan Rekomendasi Strategi

Dari hasil pengolahan data, maka diperoleh pemetaan item pengadaan ke dalam *Kraljic Portfolio Matrix* seperti gambar berikut ini:



Gambar 2 Hasil Klasifikasi Item Pengadaan

Berdasarkan Gambar 2, diketahui bahwa terdapat 12 item pada kuadran *leverage item*, 6 item pada kuadran *non-critical item*, 5 item pada kuadran *strategic item*, dan 8 item pada kuadran *bottleneck item*. Pada tahapan berikutnya, akan dilakukan analisis dan pemberian rekomendasi strategi pada 31 item pengadaan PLN Batam sesuai dengan kategori masing-masing.

1. Leverage Item

Leverage item merupakan item dengan dampak profit yang tinggi, namun memiliki risiko pasokan yang rendah. Secara umum, item dalam kuadran ini dapat diperoleh dari berbagai *supplier* dan pembeli memiliki peluang yang besar untuk melakukan negosiasi. Strategi pembelian yang disarankan untuk kuadran ini yaitu dengan melakukan eksploitasi daya beli maupun strategi tambahan berupa membangun *strategic partnership*.

Pada praktiknya PT PLN Batam memilih metode tender terbatas dalam melakukan pengadaan item ini dikarenakan sudah tersedianya Daftar Penyedia Terseleksi (DPT) yang berisi daftar penyedia barang/jasa yang telah dinyatakan lulus oleh PT PLN (Persero) dan/atau PT PLN Batam melalui proses Penilaian Kualifikasi yang telah dimutakhirkan. Namun, metode pengadaan yang umum digunakan untuk item ini yaitu dengan metode tender terbuka agar *supplier* dapat dikompetisikan untuk berlomba-lomba dalam memberikan *total cost* terbaik, baik dari segi harga, kualitas, *delivery*, *service*, *payment terms*, *warranty*, dan lain sebagainya (Noviandi, 2015). Perusahaan akan mengejar penawaran yang kompetitif pada strategi eksploitasi daya beli. Oleh karena *supplier* dan produk dapat

dipertukarkan, tidak diperlukan kontrak pembelian jangka panjang. Secara umum, pendekatan pembelian terkoordinasi diadopsi dalam bentuk perjanjian payung yang dinegosiasikan secara terpusat dengan *supplier* pilihan. Perintah pembatalan (*call off order*) kemudian dapat ditempatkan secara aktif sebagai formalitas administratif. Daya beli aktif digunakan untuk mendapatkan kesepakatan yang lebih baik dengan para *supplier* yang dapat dipertukarkan.

Pada strategi pengembangan *strategic partnership*, perusahaan dapat menjalin kemitraan strategis dengan *supplier*. Strategi kooperatif ini hanya dilakukan ketika *supplier* bersedia dan mampu berkontribusi pada keuntungan kompetitif perusahaan pembeli. Oleh karena itu, peran ini hanya dapat dicapai oleh *supplier* yang berteknologi tinggi (Caniels & Gelderman, 2005).

Perusahaan direkomendasikan untuk memiliki *supplier* dengan karakteristik memiliki kualitas baik, serta memiliki loyalitas dan fleksibilitas tinggi dalam hal pembayaran dan pengiriman bahan baku. Perusahaan disarankan untuk melakukan seleksi *supplier* dengan sungguh-sungguh. Item pengadaan yang memiliki *switching cost* yang rendah dapat dibeli dari banyak *supplier* dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan pada lapangan agar proses pengadaan berjalan efisien (Pritandari, Suliantoro, & Sari, 2018). Perusahaan dapat menekan *supplier* untuk memberikan harga yang menguntungkan dengan konsep *call off contract*. Perusahaan diharapkan dapat melakukan optimasi *reorder point* dan meninjau kemungkinan substitusi bahan baku. Dibutuhkan karakteristik pegawai berpengalaman seperti staf ahli pengadaan sebab diperlukan negosiator dan evaluator yang baik (Adi, Pujotomo, & Sriyanto, 2017).

2. **Non-Critical Item**

Non-critical atau *routine item* merupakan item dengan dampak profit dan risiko pasokan yang rendah. Risiko pasokan pada kuadran ini timbul dari item-item yang standar atau banyaknya alternatif *supplier* yang mudah ditemukan untuk item ini. Dari sudut pandang pembelian, item ini hanya menyebabkan sedikit masalah teknis atau komersial. Pihak PLN Batam sebaiknya tidak mengeluarkan usaha yang terlalu besar untuk kelompok item ini. Item ini biasanya memiliki karakteristik item yang terstandarisasi di pasaran. Perusahaan tidak perlu menjalin hubungan kerjasama *partnership* dengan *supplier* karena diperlukan usaha manajemen

yang besar dan tidak mudah (Pritandari, Suliantoro, & Sari, 2018).

Metode pengadaan yang umum digunakan yaitu dengan pembelian/pengadaan langsung. Namun, oleh karena adanya batasan nilai untuk melakukan pengadaan langsung di PT PLN Batam, sesuai dengan SK No 00031 tentang Pedoman Umum Pengadaan Barang dan Jasa di Lingkungan PT PLNB, perusahaan tidak dapat melakukan pengadaan langsung untuk item pengadaan yang memiliki nilai di atas Rp300.000.000 (di kantor pusat) dan di atas Rp500.000.000 (di unit bisnis) serta dapat dilakukan metode penunjukan langsung untuk item ini.

Pada pengadaan langsung, sistem *order* dapat dilakukan dengan cara *replenishment stock* (*supplier* mengirim barang sesuai dengan informasi kekurangan *stock* perusahaan *buying* mingguan ataupun bulanan), tidak perlu menggunakan *bidding* dan *issue PO* yang berulang-ulang. Sistem pembayaran cukup dilakukan dengan model kartu kredit, dikarenakan sistem *invoice* dan transfer membutuhkan banyak waktu dan *effort* pada bagian keuangan (Noviandi, 2015).

Produk *routine* biasanya memerlukan 80% waktu departemen *purchasing*, sementara produk sering kali mewakili kurang dari 20% omzet pembelian. Dalam situasi ini, pembeli disarankan untuk menggabungkan persyaratan pembelian. Strategi ini ditujukan untuk mengeliminasi tingkat kompleksitas logistik dan administratif. Sistem kontrak disarankan sebagai cara berbisnis dengan *supplier* produk rutin ini. Strategi ini memiliki ide utama berupa meningkatkan daya beli dengan melakukan standarisasi dan penggabungan persyaratan pembelian. Pada saat strategi ini tidak mungkin dilakukan, pembeli dapat mengadopsi beberapa jenis pemesanan individu, yang memiliki tujuan untuk mengurangi biaya pembelian tidak langsung yang berhubungan dengan kegiatan administrasi (Caniels & Gelderman, 2005).

Perusahaan direkomendasikan untuk memiliki *supplier* dengan karakteristik aliran proses pembelian yang efisien dan memiliki letak yang berdekatan dengan lokasi perusahaan atau pabrik. Perusahaan tidak harus memiliki hubungan khusus dengan para *supplier* untuk menghindari ketergantungan dan perusahaan sebaiknya menerapkan kontrak *spot purchase* atau *regular trading*. Perusahaan perlu meningkatkan efisiensi kegiatan operasional dalam pengadaan item ini, kemungkinan substitusi item, dan menggabungkan kebutuhan

item dengan divisi dan produk lain. Dalam proses pengadaannya, dapat dilakukan oleh pegawai level pemula dengan wawasan *supplier* penyedia yang baik dan dapat bekerja dengan sigap (Adi, Pujotomo, & Sriyanto, 2017).

3. **Strategic Item**

Strategic item atau item kritis merupakan item yang memiliki risiko pasokan dan dampak profit yang tinggi. *Supplier* ataupun alternatifnya yang menyediakan item ini cenderung terbatas atau sedikit. Total belanja (*expenditure*) yang dikeluarkan oleh pihak pengadaan juga sangat tinggi untuk item ini. Risiko dan nilai belanja yang tinggi ini membuat *strategic item* menjadi prioritas utama agar didapatkan strategi pasokan yang tepat.

Metode pengadaan yang disarankan untuk perusahaan yaitu penunjukan langsung dengan metode *open book*. Dengan adanya *supplier* dan perusahaan yang saling terbuka dengan *structure cost* dan margin masing-masing, diharapkan *supplier* sebagai *partner* dapat memiliki kepercayaan dalam memberikan harga terbaik untuk mendapatkan *benefit* jangka panjang bersama. *Cost saving strategy* lainnya yang dapat digunakan untuk item ini yaitu dengan strategi *single supplier* (satu atau jumlah *supplier* minimum) agar perusahaan bisa mendapatkan *discount price* melalui pembelian volume tinggi (Noviandi, 2015).

Perusahaan disarankan untuk menjaga *strategic partnership*. Kepercayaan dan komitmen antara *supplier* dan perusahaan dapat membuat hubungan yang lebih intensif sehingga risiko pasokan dapat ditekan menjadi seminimal mungkin. Menurut Tuten dan Urban (2001), kedekatan serta kerja sama jangka panjang dengan *supplier* dapat mendorong perbaikan kualitas produk, keandalan pengiriman, *lead time*, pengembangan produk, desain produk, dan pengurangan biaya. Perusahaan juga disarankan untuk menghentikan strategi kemitraan apabila kinerja dari *supplier* sudah tidak dapat diterima ataupun diperbaiki (Caniels & Gelderman, 2005).

Perusahaan disarankan untuk memiliki *supplier* yang bergerak pada bidang yang sesuai agar ketersediaan pasokan dapat terjamin, berkualitas baik, serta memiliki loyalitas dan fleksibilitas yang tinggi dalam hal pembayaran dan pengiriman item. Perusahaan sebaiknya menjaga hubungan baik dengan *supplier*, menjaga kinerja, serta membentuk hubungan jangka panjang yaitu berupa *partnership contract*. Perencanaan yang akurat terkait kebutuhan dan memastikan logistik serta

inventori tetap aman harus dilakukan perusahaan. Dalam proses pengadaannya, dibutuhkan jajaran pimpinan seperti pimpinan bidang *purchasing*, kepala divisi logistik, atau manajer pengadaan agar dapat menyesuaikan dengan kebijakan dari jajaran direksi dan negosiasi dapat berjalan sesuai keinginan direksi (Adi, Pujotomo, & Sriyanto, 2017).

4. **Bottleneck Item**

Bottleneck item merupakan item dengan risiko pasokan yang tinggi, namun hanya menghasilkan dampak profit yang rendah. Strategi yang dapat dilakukan perusahaan yaitu dengan menerima ketergantungan dan mengurangi konsekuensi negatif. Fokus utamanya yaitu menjamin pasokan, bahkan jika membutuhkan biaya tambahan. Analisis risiko dapat dilakukan untuk mengidentifikasi item *bottleneck* yang paling penting. Untuk mengurangi ketergantungan terhadap risiko dapat dilakukan dengan mengurangi ketergantungan pada *supplier*, dimana hal ini dapat dilakukan dengan cara memperluas spesifikasi produk ataupun dengan mencari *supplier* baru (Gelderman & Van Weele, 2005). Metode pengadaan yang umum digunakan yaitu metode penunjukan langsung. Ada strategi yang sering diterapkan dalam kuadran ini yaitu dengan menciptakan kompetitor virtual. Contohnya yaitu dengan mengkompetisikan *authorised distributor* terhadap prinsipalnya atau *authorised distributor* yang ada di negara lainnya, yang sebenarnya secara logistik *buyer* tidak bisa melakukan *purchasing* ke mereka. Hal ini bisa memberikan pengaruh efek ribut bagi *authorised distributor* sehingga bisa mempengaruhi mereka dalam memberikan penawaran yang lebih baik (Noviandi, 2015). Perusahaan disarankan untuk memiliki *supplier* terpercaya dalam hal kualitas serta dapat dengan mudah dikendalikan untuk menjaga standar. Perusahaan perlu menjaga hubungan yang baik dengan para *supplier* dan disarankan menerapkan *call off contract*. Perusahaan harap memastikan ketersediaan item, menjaga stok bahan baku di gudang, dan mempersiapkan *back up plan* yang matang jika ternyata bahan baku tidak tersedia. Dalam pengadaannya, dibutuhkan pegawai berpengalaman seperti manajer pengadaan sebab perusahaan telah memasuki tahap pembentukan kontrak yang membutuhkan pengawasan serta negosiasi yang baik (Adi, Pujotomo, & Sriyanto, 2017).

4. Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan dari pengolahan data serta analisis yang telah dilakukan dalam penelitian ini:

1. Terdapat 12 item pada kuadran *leverage item*, 6 item pada kuadran *non-critical item*, 5 item pada kuadran *strategic item*, dan 8 item pada kuadran *bottleneck item*.
2. Saran strategi pengadaan yang dapat dilakukan oleh PT PLN Batam yaitu sebagai berikut:
 - a. Pada kuadran *leverage item*, PT PLN Batam dapat menerapkan strategi eksploitasi daya beli, mengembangkan *strategic partnership* apabila *supplier* memiliki berteknologi tinggi, menyeleksi *supplier* dengan sungguh-sungguh, menerapkan konsep *call off contract*, optimasi *reorder point*, dan meninjau kemungkinan substitusi bahan baku. Metode pengadaan yang disarankan yaitu metode tender terbuka atau tender terbatas. Dibutuhkan karakteristik pegawai berpengalaman seperti staf ahli pengadaan sebab diperlukan negosiator dan evaluator yang baik.
 - b. Pada kuadran *non-critical (routine) item*, PT PLN Batam tidak perlu menjalin hubungan kerjasama *partnership* dengan *supplier*, perusahaan perlu menggabungkan persyaratan pembelian, sistem kontrak seperti *spot purchase* atau *regular trading* disarankan dalam berbisnis dengan *supplier*, memilih *supplier* dengan aliran yang efisien dan berdekatan dengan perusahaan, mengetahui kemungkinan substitusi item, serta menggabungkan kebutuhan item dengan divisi dan produk lain. Metode pengadaan yang disarankan yaitu dengan pembelian/pengadaan/penunjukan langsung. Dalam proses pengadaannya, dapat dilakukan oleh pegawai level pemula dengan wawasan *supplier* penyedia yang baik dan dapat bekerja dengan sigap.
 - c. Pada kuadran *strategic item*, PT PLN Batam disarankan untuk menjaga *strategic partnership*, menghentikan strategi *partnership* apabila kinerja *supplier* tidak dapat diterima ataupun diperbaiki lagi, memilih *supplier* murni yang bergerak pada bidang yang sesuai, membentuk *partnership contract*, serta membuat rencana yang matang terkait kebutuhan, logistik, dan inventori. Metode pengadaan yang disarankan untuk perusahaan yaitu penunjukan langsung dengan metode *open book*. Dalam proses pengadaannya,

dibutuhkan jajaran pimpinan seperti pimpinan bidang *purchasing*, kepala divisi logistik, atau manajer pengadaan agar dapat menyesuaikan dengan kebijakan dari jajaran direksi dan negosiasi dapat berjalan sesuai keinginan direksi.

- d. Pada kuadran *bottleneck item*, PT PLN Batam perlu melakukan analisis risiko terkait item *bottleneck*, menjaga hubungan yang baik dengan para *supplier*, disarankan menerapkan *call off contract*, membuat rencana persediaan yang matang, serta memperluas spesifikasi produk ataupun mencari *supplier* baru untuk mengurangi ketergantungan pada *supplier*. Metode pengadaan yang disarankan yaitu metode penunjukan langsung. Dalam pengadaannya, dibutuhkan pegawai berpengalaman seperti manajer pengadaan sebab perusahaan telah memasuki tahap pembentukan kontrak yang membutuhkan pengawasan serta negosiasi yang baik.

Berikut merupakan saran yang dapat diberikan dari penelitian ini:

1. PT PLN Batam khususnya pada bagian *Strategic Procurement*, diharapkan dapat mempertimbangkan *output* dari penelitian yang telah dilakukan sebagai acuan pembuatan Dokumen Rencana Pengadaan untuk memaksimalkan strategi pengadaan yang akan dilakukan.
2. Pada penelitian selanjutnya, diharapkan menggunakan kuesioner dengan skala yang lebih kecil untuk memudahkan responden dalam pengisian kuesioner.
3. Pada penelitian selanjutnya, penilaian dengan metode rata-rata sebaiknya dihindari karena tidak mempertimbangkan variasi performa. Misal, item yang selalu mendapatkan nilai medium bisa saja mendapatkan nilai rata-rata yang sama dengan item yang kadang mendapat nilai sangat tinggi dan kadang sangat rendah. Maka dari itu, dalam melakukan penilaian yang subjektif sebaiknya para expert berdiskusi terlebih dahulu untuk memperoleh suatu penilaian yang adil.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Bapak Dr. Ary Arvianto, S.T., M.T. dan PT PLN Batam yang telah membimbing dalam pembuatan jurnal penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Adi, D. E., Pujotomo, D., & Sriyanto. (2017). Penggunaan Kraljic's Purchasing Portfolio Model dalam Perancangan Strategi Pengadaan

- Bahan Baku pada PT Masscom Graphy . *Industrial Engineering Online Journal*, 1-12.
- Bahagia, N. (2011). Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah: Sistem Pengadaan Publik dan Cakupannya. *Jurnal Pengadaan LKPP Vol 1*, 8-25.
- Baily, P., Farmer, D., Crocker, B., Jessop, David, & Jones, D. (2015). *Procurement, Principles & Management, 11th edition*. London: Pearson.
- Bruel, O., & Petit, F. (2011). Fonction achats : mesure et pilotage des performances benchmarking des pratiques. *Cahier de recherche*, 4.
- Burt, D. N., & Pinkerton, R. L. (2006). *A Purchasing Manager's Guide to Strategic*. New York: Amacom.
- Caniels, M., & Gelderman, C. J. (2005). Purchasing Strategies in the Kraljic Matrix - A Power and Dependence Perspective. *Journal of Purchasing and Supply Management* , 141-155.
- Chen, C. B., & Klein, C. M. (1997). An efficient approach to solving fuzzy MADM problems. *Elsevier*, 51-67.
- Chen, F. (2008). Combining Fuzzy AHP with MDS in Identifying The Preference Similarity of Alternatives. *Applied Soft Computing*, 110-117.
- Deng, H. (1999). Multicriteria analysis with fuzzy pairwise comparison. *International Journal of Approximate Reasoning*, 215-231.
- Gelderman, C., & Van Weele, A. J. (2005). Purchasing Portfolio Models: A critique and Update. *The Journal of Supply Chain Management: A Global Review of Purchasing and Supply*, 19-28.
- Geraldin, L. H., Pujawan, I. N., & Dewi, D. S. (2007). Manajemen Risiko dan Aksi Mitigasi untuk Menciptakan Rantai Pasok yang Robust. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Teknik Sipil "TORSI"* , 53-64.
- Handoko, M. I. (2014). Analisis Tingkat Kekritisn Bahan Baku dengan Menerapkan Model Kraljic Portfolio Matrix (Studi Kasus PT Nyonya Meneer Semarang). *Industrial Engineering Online Journal*, 1-7.
- Joo, H., & Kange, C. (2001). Application of Fuzzy Decision Making Method to the Evaluation of Spent Fuel Storage Options. *Pergamon*, 345-351.
- Juliani, D., & Sholihin, M. (2014). Pengaruh Faktor-faktor Kontekstual Terhadap Persepsian Penyerapan Anggaran Terkait Pengadaan Barang/Jasa. *JAKI: Jurnal Akutansi dan Keuangan Indonesia*, 176-199.
- Kraljic, P. (1983). Purchasing Must Become Supply Management. *Harvard Business Review September-October*, 109-117.
- Kurniawan, I. (2023). *Pengukuran Kinerja pada Variabel Delivery dan Source dengan Menggunakan Metode Supply Chain Operation Reference (SCOR) pada CV Hamparan Sawit Makmur*. Medan: Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
- Kusumadewi, S. (2007). *Diktat Kuliah Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
- Kusumadewi, S., Hartati, S., & Harjoko A., W. R. (2006). *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Mahida, M., & Handayani, W. (2019). Penilaian Status Keberlanjutan E-Ticketing Bus Trans Semarang Mendukung Kota Pintar dengan Pendekatan Multidimensional Scaling. *Warta Penelitian Perhubungan*, 15-24.
- Montgomery, R. T., Ogen, J. A., & Boehmke, B. C. (2018). A quantified Kraljic Portfolio Matrix: Using decision analysis for strategic purchasing. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 192-203.
- Padhi, S. S., Wagner, S. M., & Aggarwal, V. (2012). Positioning of Commodities Using The Kraljic Portfolio Matrix. *Journal of Purchasing & Supply Management*, 1-8.
- Pritandari, L., Suliantoro, H., & Sari, D. P. (2018). The Use of Kraljic's Purchasing Portfolio Model As a Procurement Strategy of Learning Facilities Diponegoro University. *Industrial Engineering Online Journal*, 1-10.
- Pujawan, I. N., & Mahendrawati. (2010). *Supply Chain Management Edisi Kedua*. Surabaya: Guna Widya.
- Schiele, H. (2005). Supply Management Maturity, Cost Savings, and Purchasing Absorptive Capacity: Testing The Procurement-Performance Link. *Journal of Purchasing & Supply Chain Management: A global Review of Purchasing and Supply* , 19-28.
- Siahaya, W. (2013). *Sukses Supply Chain Management*. Jakarta: In Media.
- Susanty, A., Bakhtiar, A., & Ramadhona, F. (2016). Integrasi AHP-TOPSIS Pada Kraljic Portofolio Matrix Dalam Penentuan Strategi Pembelian (Studi Kasus : PT Hitachi Construction Machinery Indonesia). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri* , 22-30.
- Sutedi, A. (2012). *Aspek Hukum Pengadaan Barang & Jasa dan Berbagai Permasalahannya*. Jakarta: Sinar Grafika.
- Tuten, T., & Urban, D. (2001). An Expanded Model of Business-to-Business Partnership Formation and Success. *Industrial Marketing Management* 30, 149-164.
- Yukins, C. R., & Schooner, S. L. (2007). Incrementalism: Eroding the Impediments to a Global Public

Procurement Market. Georgetown Journal of International Law Vol. 38, 529-576.

Yuliana, N. (2018). *Integrasi Evaluasi Bahan Baku dan Supplier untuk Merumuskan Strategi Supplier Relationship Management di CV. Kajaye Food Malang*. Malang: Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.

Lampiran 1 Jarak Euclidean antar Item Pengadaan

Item Pengadaan	UK1	UK2	UK3	UK4	UK5	UK6	UK7	UK8	D1	D2	D3	D4	D5	D6	H1	B1	UD1	UD2	UD3	UD4	UD5	UD6	UD7	UD8	UD9	UD10	UD11	UD12	UD13	UD14	UD15
UK1		0,131	0,157	0,389	0,327	0,242	0,648	0,663	0,335	0,844	0,201	0,100	0,689	0,252	1,084	0,242	0,532	0,650	0,726	0,760	0,400	0,671	0,806	0,707	0,562	0,766	0,724	0,721	0,919	0,225	0,502
UK2	0,131		0,028	0,501	0,445	0,366	0,774	0,786	0,205	0,972	0,319	0,226	0,818	0,127	1,207	0,332	0,611	0,729	0,833	0,852	0,496	0,781	0,913	0,814	0,657	0,875	0,831	0,818	1,019	0,323	0,622
UK3	0,157	0,028		0,529	0,473	0,394	0,802	0,814	0,178	0,999	0,347	0,250	0,845	0,111	1,235	0,360	0,637	0,755	0,861	0,879	0,523	0,809	0,941	0,842	0,685	0,903	0,859	0,846	1,046	0,351	0,650
UK4	0,389	0,501	0,529		0,068	0,162	0,305	0,299	0,698	0,508	0,188	0,349	0,383	0,588	0,713	0,186	0,229	0,323	0,339	0,391	0,096	0,282	0,418	0,320	0,199	0,378	0,336	0,344	0,536	0,183	0,133
UK5	0,327	0,445	0,473	0,068		0,095	0,340	0,344	0,645	0,543	0,127	0,282	0,405	0,538	0,763	0,152	0,283	0,385	0,404	0,459	0,137	0,346	0,482	0,385	0,265	0,442	0,401	0,412	0,603	0,141	0,178
UK6	0,242	0,366	0,394	0,162	0,095		0,408	0,422	0,570	0,607	0,057	0,188	0,458	0,470	0,843	0,141	0,363	0,471	0,498	0,553	0,214	0,439	0,576	0,479	0,357	0,535	0,495	0,506	0,697	0,117	0,261
UK7	0,648	0,774	0,802	0,305	0,340	0,408		0,061	0,978	0,203	0,458	0,576	0,102	0,876	0,442	0,488	0,430	0,447	0,268	0,400	0,377	0,219	0,306	0,258	0,331	0,271	0,262	0,342	0,442	0,480	0,174
UK8	0,663	0,786	0,814	0,299	0,344	0,422	0,061		0,988	0,217	0,468	0,599	0,157	0,882	0,421	0,485	0,391	0,396	0,207	0,340	0,358	0,160	0,245	0,198	0,288	0,210	0,201	0,283	0,382	0,480	0,167
D1	0,335	0,205	0,178	0,698	0,645	0,570	0,978	0,988		1,176	0,520	0,426	1,023	0,119	1,408	0,519	0,778	0,893	1,022	1,027	0,680	0,973	1,101	1,003	0,838	1,065	1,020	0,999	1,199	0,515	0,822
D2	0,844	0,972	0,999	0,508	0,543	0,607	0,203	0,217	1,176		0,659	0,766	0,164	1,077	0,282	0,691	0,604	0,592	0,366	0,499	0,574	0,347	0,358	0,367	0,499	0,343	0,361	0,452	0,465	0,683	0,375
D3	0,201	0,319	0,347	0,188	0,127	0,057	0,458	0,468	0,520	0,659		0,169	0,512	0,418	0,888	0,100	0,360	0,474	0,527	0,569	0,215	0,471	0,606	0,508	0,371	0,566	0,524	0,527	0,722	0,073	0,303
D4	0,100	0,226	0,250	0,349	0,282	0,188	0,576	0,599	0,426	0,766	0,169		0,608	0,350	1,017	0,247	0,528	0,643	0,686	0,737	0,384	0,627	0,764	0,667	0,539	0,723	0,683	0,692	0,885	0,223	0,446
D5	0,689	0,818	0,845	0,383	0,405	0,458	0,102	0,157	1,023	0,164	0,512	0,608		0,928	0,439	0,557	0,529	0,549	0,362	0,497	0,463	0,317	0,389	0,354	0,431	0,359	0,356	0,440	0,520	0,545	0,259
D6	0,252	0,127	0,111	0,588	0,538	0,470	0,876	0,882	0,119	1,077	0,418	0,350	0,928		1,300	0,406	0,659	0,774	0,906	0,908	0,565	0,859	0,986	0,888	0,721	0,950	0,905	0,881	1,081	0,404	0,715
H1	1,084	1,207	1,235	0,713	0,763	0,843	0,442	0,421	1,408	0,282	0,888	1,017	0,439	1,300		0,898	0,730	0,672	0,442	0,534	0,753	0,464	0,383	0,454	0,629	0,399	0,440	0,512	0,406	0,896	0,586
B1	0,242	0,332	0,360	0,186	0,152	0,141	0,488	0,485	0,519	0,691	0,100	0,247	0,557	0,406	0,898		0,290	0,408	0,503	0,522	0,164	0,454	0,583	0,485	0,326	0,546	0,501	0,487	0,687	0,027	0,318
UD1	0,532	0,611	0,637	0,229	0,283	0,363	0,430	0,391	0,778	0,604	0,360	0,528	0,529	0,659	0,730	0,290		0,119	0,289	0,252	0,149	0,270	0,359	0,275	0,105	0,334	0,291	0,235	0,429	0,309	0,283
UD2	0,650	0,729	0,755	0,323	0,385	0,471	0,447	0,396	0,893	0,592	0,474	0,643	0,549	0,774	0,672	0,408	0,119		0,237	0,152	0,259	0,245	0,290	0,230	0,134	0,276	0,241	0,159	0,330	0,427	0,336
UD3	0,726	0,833	0,861	0,339	0,404	0,498	0,268	0,207	1,022	0,366	0,527	0,686	0,362	0,906	0,442	0,503	0,289	0,237		0,137	0,342	0,063	0,080	0,019	0,194	0,045	0,006	0,086	0,204	0,510	0,257
UD4	0,760	0,852	0,879	0,391	0,459	0,553	0,400	0,340	1,027	0,499	0,569	0,737	0,497	0,908	0,534	0,522	0,252	0,152	0,137		0,360	0,182	0,155	0,142	0,199	0,157	0,142	0,059	0,179	0,535	0,350
UD5	0,400	0,496	0,523	0,096	0,137	0,214	0,377	0,358	0,680	0,574	0,215	0,384	0,463	0,565	0,753	0,164	0,149	0,259	0,342	0,360		0,297	0,421	0,324	0,162	0,385	0,340	0,323	0,523	0,176	0,204
UD6	0,671	0,781	0,809	0,282	0,346	0,439	0,219	0,160	0,973	0,347	0,471	0,627	0,317	0,859	0,464	0,454	0,270	0,245	0,063	0,182	0,297		0,137	0,047	0,167	0,096	0,059	0,124	0,267	0,459	0,194
UD7	0,806	0,913	0,941	0,418	0,482	0,576	0,306	0,245	1,101	0,358	0,606	0,764	0,389	0,986	0,383	0,583	0,359	0,290	0,080	0,155	0,421	0,137		0,099	0,270	0,042	0,082	0,130	0,138	0,590	0,328
UD8	0,707	0,814	0,842	0,320	0,385	0,479	0,258	0,198	1,003	0,367	0,508	0,667	0,354	0,888	0,454	0,485	0,275	0,230	0,019	0,142	0,324	0,047	0,099		0,178	0,062	0,017	0,087	0,222	0,491	0,239
UD9	0,562	0,657	0,685	0,199	0,265	0,357	0,331	0,288	0,838	0,499	0,371	0,539	0,431	0,721	0,629	0,326	0,105	0,134	0,194	0,199	0,162	0,167	0,270	0,178		0,239	0,194	0,161	0,362	0,337	0,203
UD10	0,766	0,875	0,903	0,378	0,442	0,535	0,271	0,210	1,065	0,343	0,566	0,723	0,359	0,950	0,399	0,546	0,334	0,276	0,045	0,157	0,385	0,096	0,042	0,062	0,239		0,045	0,118	0,178	0,552	0,287
UD11	0,724	0,831	0,859	0,336	0,401	0,495	0,262	0,201	1,020	0,361	0,524	0,683	0,356	0,905	0,440	0,501	0,291	0,241	0,006	0,142	0,340	0,059	0,082	0,017	0,194	0,045		0,091	0,208	0,508	0,252
UD12	0,721	0,818	0,846	0,344	0,412	0,506	0,342	0,283	0,999	0,452	0,527	0,692	0,440	0,881	0,512	0,487	0,235	0,159	0,086	0,059	0,323	0,124	0,130	0,087	0,161	0,118	0,091		0,200	0,498	0,293
UD13	0,919	1,019	1,046	0,536	0,603	0,697	0,442	0,382	1,199	0,465	0,722	0,885	0,520	1,081	0,406	0,687	0,429	0,330	0,204	0,179	0,523	0,267	0,138	0,222	0,362	0,178	0,208	0,200		0,697	0,460
UD14	0,225	0,323	0,351	0,183	0,141	0,117	0,480	0,480	0,515	0,683	0,073	0,223	0,545	0,404	0,896	0,027	0,309	0,427	0,510	0,535	0,176	0,459	0,590	0,491	0,337	0,552	0,508	0,498	0,697		0,313
UD15	0,502	0,622	0,650	0,133	0,178	0,261	0,174	0,167	0,822	0,375	0,303	0,446	0,259	0,715	0,586	0,318	0,283	0,336	0,257	0,350	0,204	0,194	0,328	0,239	0,203	0,287	0,252	0,293	0,460	0,313	