

## **CLUSTERING ANALYSIS: SEGMENTASI KONTRAK PENGADAAN BARANG/JASA PEMERINTAH DARI PERSPEKTIF DATA KEUANGAN NEGARA**

*Hari Rakhmanto Zauhar, Imam Hidayat, Rangga Sakti Wardana,  
Muhammad Adnan Putra Pamungkas, Haryo Narendra Putra  
Kantor Wilayah DJPb Provinsi Papua Barat*

### **Abstract**

*Government procurement of goods/service plays an important role in the development of West Papua Province. The delay in several project is still one of the causes of delays in economic development. By using data clustering analysis techniques and the K-Prototype algorithm, the project data for the procurement is segmented to gain insight into the characteristics and separate them into several clusters so that appropriate management strategies can be formulated. **From the cluster formed, satuan kerja is able to study the characteristics of the project so that it can take strategic steps in guarding it until the time period is complete.***

### **Abstrak**

Pengadaan barang/saja pemerintah berperan penting dalam pembangunan Provinsi Papua Barat. Masih terlambatnya beberapa kontrak menjadi salah satu penyebab terhambatnya pembangunan ekonomi. Dengan menggunakan teknik analisis data *clustering* dan algoritma K-Prototype, kontrak pengadaan barang/jasa dilakukan proses segmentasi untuk mendapatkan insight karakteristik dan memisahkan ke dalam beberapa klaster sehingga dapat dirumuskan strategi tepat pengelolaannya. **Dari klaster yang terbentuk, satuan kerja mampu mempelajari karakteristik kontrak pengadaan barang/jasa sehingga dapat mengambil langkah strategis dalam mengawal sampai selesai jangka waktunya.**

**Keywords:** *clustering, data analysis, K-Prototype, project*

**JEL Classification:** Y1, O3

## PENDAHULUAN

Pembangunan diartikan sebagai suatu kegiatan yang sistematis dan berkesinambungan (*Raafi'i, Hakim, & Putri, Oktober 2018*). Sebagian orang sering menghubungkan dengan kegiatan fisik namun UNDP memberikan definisi sebagai suatu proses untuk memperluas pilihan bagi penduduk.

Sebuah studi menyatakan bahwa di Indonesia masih terdapat ketimpangan pembangunan utamanya di wilayah Indonesia Timur (*Rustiadi, Saefulhakim, & Panuju, 2011*). Menteri PPN/Bappenas dalam kegiatan Konsultasi Regional pada tanggal 12 September 2019 menyatakan bahwa wilayah Papua masih memiliki permasalahan di bidang pembangunan infrastruktur. Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2021 Tentang Perubahan Kedua Atas Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2001 Tentang Otonomi Khusus Bagi Provinsi Papua menyatakan bahwa percepatan pembangunan kesejahteraan dan peningkatan kualitas pelayanan publik serta kesinambungan dan keberlanjutan pembangunan perlu dilaksanakan dengan akuntabel, efisien, efektif, transparan dan tepat sasaran.

Di dalam Peraturan Presiden Nomor 16 Tahun 2018 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah disebutkan bahwa pengadaan barang/jasa oleh pemerintah memegang peranan penting dalam pelaksanaan pembangunan nasional untuk peningkatan pelayanan publik dan pengembangan perekonomian nasional dan daerah. Proses pengadaan barang/jasa pemerintah ditetapkan ke dalam dokumen kontrak pengadaan barang/jasa pemerintah.

Di dalam Peraturan Menteri Keuangan Nomor 154/PMK.05/2014 Tentang Pelaksanaan Sistem Perbendaharaan dan Anggaran Negara dijelaskan bahwa Direktorat Jenderal Perbendaharaan (DJPb) Kementerian Keuangan adalah salah satu instansi yang mengelola sekaligus mengatur kebijakan tentang kontrak pengadaan barang/jasa pemerintah.

Pada tahun 2021 DJPb mengelola kontrak pengadaan barang/jasa pemerintah 340 triliun. Kontrak yang terdapat pada Provinsi Papua Barat sebesar lebih dari 9 triliun rupiah yang terbagi ke dalam belanja barang dan belanja modal.

Salah satu aplikasi yang digunakan dalam memantau kontrak pengadaan barang/jasa pemerintah adalah aplikasi pemantauan yang bernama Online Monitoring Sistem Perbendaharaan dan Anggaran Negara (OmSPAN).

Pada tahun 2021 terdapat beberapa kontrak yang terlambat dalam penyelesaian pekerjaannya. Nilai denda keterlambatan yang dibayarkan ke kas negara pada tahun anggaran 2021 sebesar 3,5 miliar dan nilai kontrak yang terlambat tersebut mencapai 211 miliar. Besarnya nilai tersebut menarik perhatian penulis untuk digali lebih dalam dan mendapatkan pemahaman lebih lanjut.

Keterlambatan penyelesaian kontrak pengadaan barang/jasa pemerintah tidak hanya merugikan pihak penyedia karena harus membayarkan sejumlah denda, namun pihak penerima merasakan hal yang sama. Jika kesempatan yang bernilai baik material dan tidak namun tidak terjadi maka hal ini dinamakan "lost opportunity" (Khosgovan & Sharafatpeima, 2016). Keterlambatan

penyelesaian pekerjaan oleh penyedia tentu saja mengakibatkan terlambatnya penerimaan manfaat yang akhirnya memberikan dampak negatif secara keseluruhan.

Secara khusus Sekretaris DJPb menyatakan dalam Nota Dinas Sekretaris Ditjen Perbendaharaan Nomor ND-537/PB.1/2022 hal Langkah-Langkah Strategis Pelaksanaan Anggaran Tahun Anggaran 2022 tanggal 1 Februari 2022 pada angka 6 disebutkan bahwa salah satu langkah strategis tahun anggaran 2022 adalah meningkatkan kualitas pelaksanaan belanja modal, terutama dengan profil Belanja Modal Risiko Tinggi. Disebutkan juga pada angka 6 huruf b dan c bahwa hal yang perlu mendapat perhatian adalah keterlambatan waktu pekerjaan pengadaan barang/jasa pemerintah.

Berdasarkan hal tersebut di atas permasalahan yang akan diangkat oleh penulis adalah **bagaimana memberikan gambaran profil kontrak pengadaan barang/jasa pemerintah pada Provinsi Papua Barat sehingga memudahkan satuan kerja mengambil strategi yang tepat dan terukur untuk mencegah keterlambatan penyelesaian pekerjaan.**

## TINJAUAN LITERATUR

Peraturan Menteri Keuangan Nomor 154/PMK.05/2014 Tentang Pelaksanaan Sistem Perbendaharaan dan Anggaran Negara menyebutkan bahwa elemen data kontrak terdiri atas:

1. Nama Supplier;
2. NPWP Supplier;
3. Uraian pekerjaan
4. Jangka waktu pelaksanaan

5. Nomor rekening
6. Nilai kontrak; dan
7. Rencana pembayaran.

*Clustering* adalah salah satu metode dalam analisis data yang bertujuan mengelompokkan obyek data ke dalam karakteristik yang serupa dalam satu kluster dan mampu menunjukkan perbedaan antara kluster satu dengan lainnya (Rohmawati, Defiyanti, & Jajuli, 2015). Teknik *clustering* dikenal sangat efisien dalam mengelompokkan obyek data yang jumlahnya besar (Wallace & Keil, 2004).

Dalam dunia proyek, *clustering* mampu membagi beberapa proyek ke dalam kelompok yang mempunyai kemiripan dan mampu menunjukkan perbedaan di antara kelompok tersebut (Karna, Sorvala, & Junnonen, 2008). Tujuannya adalah meningkatkan perspektif penilaian proyek oleh para komisioner dan secara integral mampu menemukan karakteristik kelompok masing-masing proyek. Di dalam studi kasus proyek pengembangan perangkat lunak disebutkan bahwa teknik *clustering* mampu memberikan *insight* kepada manajer proyek khususnya proses perencanaan dan pemantauan proyek (Huang & Han, 2008).

Nagari dan Inayati (2020) menyatakan bahwa terdapat beberapa metode *clustering* antara lain Fuzzy C-Means, Self-Organizing Maps, K-Means dan lain-lain. K-Means adalah metode yang sangat luas digunakan namun mempunyai kelemahan bahwa hanya mampu menangani data numerik (Ediyanto & Satyahadewi, 2013). Sedangkan teknik K-Prototype mampu menangani dataset baik yang bertipe data numerik dan *categorical* (Yildirim, Aladeemy, & Mohammad, 2019).

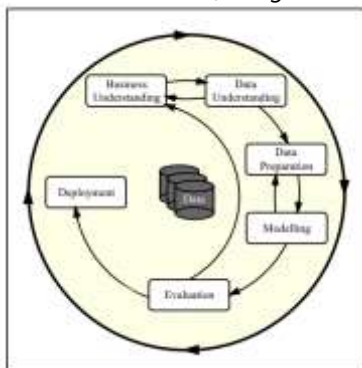
Berdasarkan landasan teori di atas dan beberapa studi literatur dapat disimpulkan bahwa dalam rangka mendapatkan model terbaik dalam penelitian ini akan digunakan teknik data *clustering* dengan algoritma yang dipilih adalah K-Prototype.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode *desk review* dimana data yang diambil telah tersedia pada basis data sistem, sehingga tidak membutuhkan pengumpulan data kepada responden.

Instrumen penelitian yang digunakan antara lain alat olah data berupa perangkat lunak Ms. Excel, Python dan perangkat pendukung lainnya.

Metode analisis data yang digunakan adalah CRISP-DM yang merupakan proses standar dalam melakukan analisis data (Rudiger, 2000).



Gambar 1 CRISP-DM (Rudiger, 2000)

### 1. *Business Understanding*

Proses memahami proses bisnis, identifikasi permasalahan, menentukan tujuan dan dampak bisnis

### 2. *Data understanding*

Proses menggali dan memahami data dan menentukan

variabel/atribut terpilih untuk dianalisis;

### 3. *Data preparation*

Tahap persiapan data yaitu melakukan pengolahan dan/atau transformasi data sehingga memiliki kesesuaian dengan persyaratan teknis analisis data terpilih. Pada tahap ini dilakukan pengecekan data tidak normal seperti *null* dan data *outliers*;

### 4. *Modelling*

Proses membuat model paling tepat dan sesuai dengan kebutuhan analisis;

### 5. *Evaluation*

Proses evaluasi secara kontinu dilakukan setelah mendapatkan umpan balik dari hasil pemodelan;

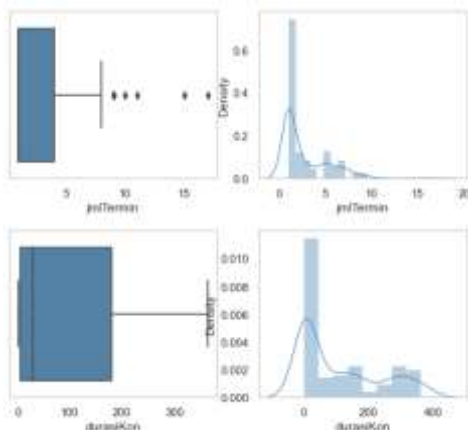
### 6. *Deployment*

Proses terakhir adalah implementasi model untuk dapat digunakan oleh pengguna akhir.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data sumber penelitian berasal dari aplikasi OmSPAN. Data diunduh dalam format Ms. Excel sehingga mudah untuk dilakukan pengenalan dan eksporasi.

Pada tahap awal analisis dilakukan proses data understanding sehingga perlu ditampilkan profil masing-masing dataset.



Gambar 2 Understanding data

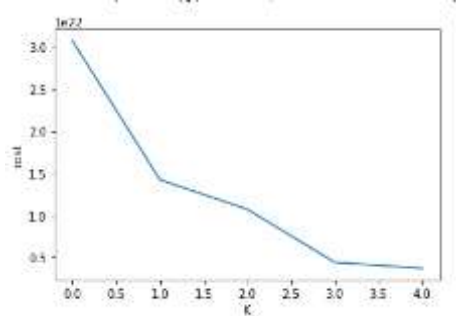
Pada tahap *data preparataion* dilakukan pengecekan apakah terdapat data *null* dan *outliers*. Terdapat data *null* pada kolom termin yaitu disebabkan karena kontrak tidak diselesaikan. Hal ini mengakibatkan proses penghitungan jumlah termin pada basis data gagal dan menghasilkan nilai *null*.

id	idKontrak	idTermin	namaKontrak	namaDok
144444-21	21/SP/GB.11/443656-RP-2.1/2021	22/SP/4035	WJKA	235,004,025

Gambar 3 Null Value

Nilai *null* tersebut ditangani dengan cara menggantikan dengan nilai 0 yang berarti tidak terdapat jumlah termin pada kontrak yang tidak terlaksana tersebut.

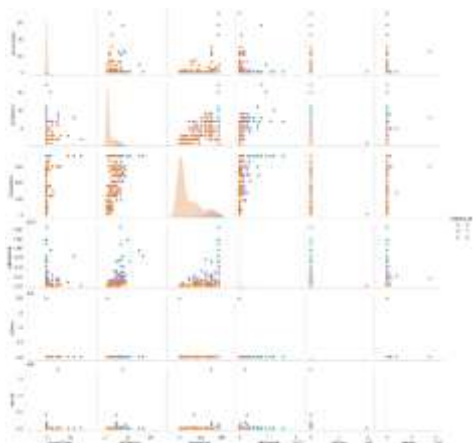
Setelah proses *data preparation* selesai maka proses selanjutnya adalah *data modelling*. Langkah pertama yang dilakukan dalam *clustering* algoritma K-Prototype adalah menentukan nilai K dengan menggunakan metode Elbow Method.



Gambar 4 Nilai K pada grafik Elbow

Berdasarkan di atas diketahui bahwa jumlah kluster optimal berada pada titik 3 sehingga jumlah kluster terpilih adalah 3.

Dengan menggunakan jumlah kluster 3, proses *clustering* dijalankan pada mesin. Dikarenakan ruang lingkup data dibatasi yaitu Provinsi Papua Barat maka proses berjalan tidak terlalu lama.



Gambar 5 Clustering 3 kluster 6 atribut

Tampilan segmentasi kontrak pengadaan barang/jasa pemerintah dalam bentuk tabel.

tabel hasil data hasil preferensi dan analisis k-means untuk analisis cluster									
ID	nama	jenis	jumlah	preferensi	analisis	cluster	nilai	analisis	cluster
1	2011	044	0	1	101	80	1000000	0	1
2	2011	044	0	2	104	779	1200000	0	1
3	2011	044	0	1	104	82	1400000	0	1
4	2011	044	0	2	104	89	1600000	0	1
5	2011	044	0	1	102	39	1800000	0	1
6	2011	044	0	2	104	116	1900000	0	1
7	2011	044	0	1	104	92	2100000	0	1
8	2011	044	0	2	104	99	2300000	0	1
9	2011	044	0	1	104	116	2500000	0	1
10	2011	044	0	2	104	145	2700000	0	1

Gambar 6 Segmentasi Kontrak

## KESIMPULAN DAN SARAN

Teknik analisis data *clustering* dengan menggunakan mampu memberikan gambaran segmentasi kontrak pengadaan barang/jasa pemerintah baik secara tabel dan grafik. Hal ini akan sangat membantu satuan kerja dalam mempelajari karakteristik kontrak yang terdaftar kemudian menentukan strategi terbaik dan terukur untuk memastikan pekerjaan selesai tepat waktu.

Penelitian ini masih terbatas pada ruang lingkup Provinsi Papua Barat dikarenakan jumlah data yang disesuaikan dengan kapasitas instrumen penelitian. Selain itu terdapat potensi penelitian lanjutan terhadap potensi prediksi keterlambatan pekerjaan pengadaan barang/jasa pemerintah dengan menggunakan variabel/atribut yang terdapat pada data kontrak.

## IMPLIKASI DAN KETERBATASAN

Teknik *clustering analysis* mempunyai karakteristik *descriptive* sehingga berfungsi memberikan gambaran penjelasan informasi dan *insight* yang membantu pengguna lebih memahami obyek datanya. Teknik ini

tergolong kepada fase awal proses analisis data sehingga terdapat proses tahap analisis selanjutnya yang perlu untuk dilakukan yaitu proses analisis *predictive* dan *prescriptive*.

Teknik *clustering* relatif lebih mudah dipahami dan cepat dipelajari sehingga akan memberikan implikasi pada kantor vertikal DJPb utamanya dalam hal mempelajari bidang analisis data. Setelah pengguna menguasai teknik *clustering*, pengguna mampu memahami karakteristik yang serupa dan mampu menangkap *insight* hubungan korelasi untuk dapat digunakan pada proses analisis selanjutnya

## REFERENSI

- Ediyanto, M. M., & Satyahadewi, N. (2013). Pengklasifikasian Karakteristik dengan Metode K-Means Cluster Analysis. *Buletin Ilmiah*, 133-136.
- Huang, S.-J., & Han, W.-M. (2008). Exploring the relationship between software project duration and risk exposure: A cluster analysis. *Information & Management*, 178-182.
- Karna, S., Sorvala, V.-M., & Junnonen, J.-M. (2008). Classifying and Clustering Construction Projects by Customer Satisfaction. *Classifying and Clustering projects*, 387.
- Khosgovan, M., & Sharafatpeima, M. (2016). Theory of "Lost Opportunity" Theory in Iranian Law. *Journal of Politics and Law*, 1913-9055.
- Nagari, S. S., & Inayati, L. (2020). Implementation of Clustering

- Using K-Means Method to Determine Nutritional Status. *Jurnal Biometrika dan Kependudukan*, 62-68.
- Nota Dinas Sekretaris Ditjen Perbendaharaan Nomor ND-537/PB.1/2022 hal Langkah-Langkah Strategis Pelaksanaan Anggaran Tahun Anggaran 2022. (2022).
- Peraturan Menteri Keuangan Nomor 154/PMK.05/2014 Tentang Pelaksanaan Sistem Perbendaharaan dan Anggaran Negara. (t.thn.).
- Peraturan Menteri Keuangan Nomor 154/PMK.05/2014 Tentang Pelaksanaan Sistem Perbendaharaan dan Anggaran Negara. (2014).
- Peraturan Presiden Nomor 16 Tahun 2018 Tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah. (2018).
- Raafi'i, A., Hakim, D., & Putri, E. (Oktober 2018). Ketimpangan Pembangunan Antarwilayah Pengembangan di Provinsi Papua Barat. *Journal of Regional and Rural Development Planning*, 244-257.
- Rohmawati, N., Defiyanti, S., & Jajuli, M. (2015). Implementasi Algoritma K-Means dalam Pengklasteran Mahasiswa Pelamar Beasiswa. *Jitter*, 62-68.
- Rudiger, W. J. (2000). Towards a Standard Process Model for Data Mining.
- Rustiadi, E., Saefulhakim, S., & Panuju, D. (2011). Perencanaan dan Pengembangan Wilayah, Cetakan Ketiga. Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2021 tentang Perubahan Kedua Atas Undang-Undang Nomor 21 tahun 2001 Tentang Otonomi Khusus Bagi Provinsi Papua. (2021).
- Wallace, L., & Keil, M. R. (2004). Understanding Software Project Risk: A Cluster Analysis . *Information and Management*, 115-125.
- Yildirim, M. F., Aladeemy, M., & Mohammad, K. (2019). k-prototype Clustering Algorithm for Segmentation of Primary Care Patients. *Proceedings of the 2019 IISE Annual Conference*.